

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГОУ ВПО Брянская ГСХА

В.Е. ТОРИКОВ

ПРАКТИКУМ ПО РАСТЕНИЕ- ВОДСТВУ

Учебное пособие для студентов обучающихся
по специальностям: 100102-Агрономия,
110201-Агроэкология, 110305 – Технология производства
и переработки сельскохозяйственной продукции

Брянск 2010

УДК 633/635 (07)
ББК 41/42
Т 59

Ториков, В.Е. Практикум по растениеводству: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В.Е. Ториков. – Брянск: издательство Брянской ГСХА, 2010. - 416 с.

ISBN 978-5-88517-181-6

Практикум включает лабораторные работы и практические задания по определению посевных качеств семян, основных видов, подвидов и разновидностей полевых культур. Приведены примеры сетевых графиков и технологических схем возделывания сельскохозяйственных культур с учетом почвенно-климатических условий Нечерноземной зоны России, в т.ч. и Брянской области.

Предназначен для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям.

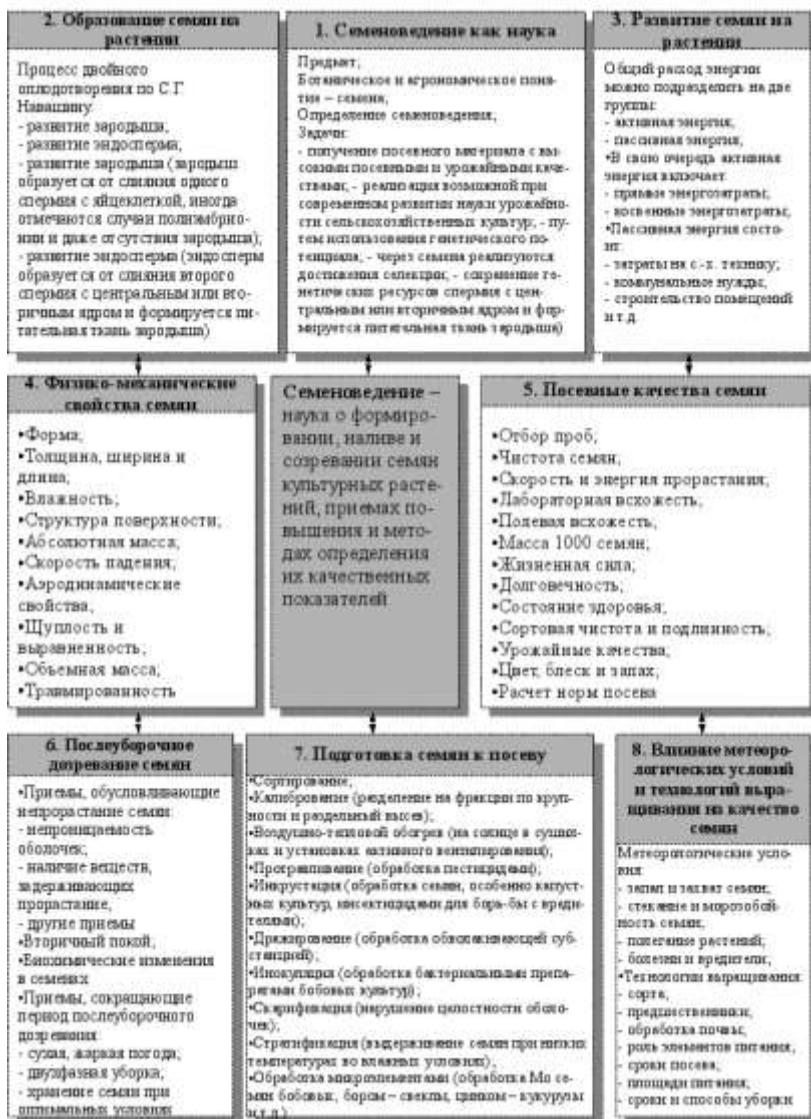
Рецензенты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор В.Т. Лобков (Орловский ГАУ); доктор сельскохозяйственных наук, профессор И.Н. Романова (Смоленская ГСХА).

Рекомендовано к изданию методической комиссией Агроэкологического института Брянской государственной сельскохозяйственной академии, протокол №7 от 07 июня 2010 года.

ISBN 978-5-88517-181-6

© Брянская ГСХА, 2010
© Ториков В.Е., 2010

I. СЕМЕНОВЕДЕНИЕ (Краткий теоретический экскурс)



Семеноведение – наука, изучающая образование и развитие семян на материнском растении, потребность их в факторах среды, состояние и идущие в них процессы от уборки до посева и в период посев – всходы, разрабатывает систему приемов получения высококачественного семенного материала, а также качества семян и методы их определения.

Семеноведение имеет собственный предмет исследования: семенной материал, специфическую задачу – повышение качества семенного материала и свой метод исследования – методы оценки качества семенного материала.

В ботаническом понимании семя – развившаяся в результате двойного оплодотворения семяпочка. Оно состоит из зародыша, запасов питательных веществ и кожуры. В агрономии под семенами понимают различный семенной материал, используемый для получения урожая, – собственно семена (бобовые, капустные, лен, хлопчатник), плоды или их части, соплодия (зерновки хлебных злаков и злаковых трав; семянки подсолнечника, цикория, сафлора; орешек гречихи и конопли, членики плодов сераделлы, клубочки свеклы, колоски лисохвоста), клубни (картофель, земляная груша).

В современном сельском хозяйстве высококачественный посевной и посадочный материал имеет первостепенное значение как средство производства. Только через семена и посадочный материал реализуется селекционный прогресс, воплощенный в новых сортах.

Посевной материал является носителем биологического и генетического разнообразия и имеет большое значение для сохранения растительно-генетических ресурсов.

Семена различаются между собой посевными, сортовыми и урожайными качествами. *Посевные качества семян* устанавливают степень их пригодности для посева и

характеризуются такими показателями как чистота, всхожесть, незараженность болезнями и вредителями.

При оценке посевных качеств семян определяется масса 1000 семян, плотность, выравненность и сила роста. Не устанавливается стандартом и энергия прорастания, за исключением семян подсолнечника I класса. В документах на качество семян этот показатель указывается, так как он характеризует дружность их прорастания. Влажность семян не является прямым показателем посевных качеств, но имеет большое значение для их сохранности. Учреждения Россельхознадзора Государственные определяют посевные качества семян, как правило, вскоре после закладки их на хранение и за месяц до посева по средним пробам, отбираемым в хозяйствах из подготовленных к посеву партий.

Партия семян – любое количество однородных семян (одной культуры, сорта, репродукции, категории сортовой чистоты, года урожая и одного происхождения) удостоверяется соответствующим документом.

В свою очередь партии семян разбивают на контрольные единицы, размер которых устанавливается ГОСТом.

Сортовые качества семян указывают на их сортовую чистоту, репродукцию, типичность и другие показатели, которые устанавливаются в период проведения апробации сортовых посевов.

Урожайные качества семян обуславливаются наследственными особенностями сорта (гибрида), его способностью давать определенной величины урожайность и зависят от условий выращивания. На них влияют также условия уборки, дальнейшей обработки и хранения семян, их чистосортность и посевные качества.

Урожайные качества определяют экспериментальным путем, сравнивая урожайность, полученную при высеве семян разного качества. Необходимо иметь в виду, что урожайные качества семян могут неодинаково проявиться в зависимости

от условий их испытания. Поэтому для определения урожайных качеств семян нужно применять наиболее прогрессивную технологию выращивания.

1.1. Развитие зародыша семени

После оплодотворения яйцеклетки образуется зигота – клетка, в которой сосредоточены зачатки всех признаков и свойств взрослого организма. Зародыш, развиваясь, частично или полностью использует вещества эндосперма для питания и своего формирования.

У однодольных растений образуется одна семядоля, а точка роста находится сбоку. Основная часть зерновки злаков состоит из эндосперма. У двудольных весь эндосперм поглощается и развиваются две семядоли, где и откладываются запасные питательные вещества, а зародыш заполняет все семя. Точка роста у них находится между семядолями. У других растений (сахарная свекла) зародыш использует эндосперм, но остается перисперм, который образуется вегетативным путем вне зародышевого мешка из клеток нуцеллуса. У черного перца семена имеют эндосперм и перисперм.

У однолетних растений, чем длиннее вегетационный период, тем продолжительнее время образования семени и, в частности, зародыша. Так, у ячменя оплодотворение происходит через полчаса с начала прорастания пыльцы, через 3–5 дней зародыш становится многоклеточным, через 7–9 дней у него дифференцируются отдельные части, а через 12 дней он формируется полностью. У более позднеспелого растения кукурузы оплодотворение происходит через 15–23 часов, через 5–7 дней образуется многоклеточный зародыш и только через 35–45 дней зародыш и эндосперм формируются полностью.

Однако полного развития зародыш достигает к твердой спелости. Обычно чем крупнее семя, тем больше у него зародыш, но увеличение массы зародыша чаще несколько отстает от увеличения общей массы семени.

Если зародыш имеет две семядоли, которые выносятся на поверхность, то проростки скорее переходят на дополнительное автотрофное питание, меньше зависят от материнского семени и лучше приспособляются к условиям внешней среды.

В зародыше синтезируется много белков, особенно нуклеопротеидов с разнообразным составом аминокислот, много жира, сахаров, а иногда и крахмала. Если в зародыше образуется большое количество жира, то эндосперм, как правило, содержит мало крахмала, и наоборот.

В зародыше синтезируются ферменты (каталаза, амилаза, липаза, протеиназа и многие другие) и физиологически активные вещества (гетероауксин и др.), а также витамины. Также в зародыше встречаются вещества, подавляющие физиологическую активность и ростовые процессы, – ингибиторы. В щитке зародыша кукурузы, например, обнаружен триптофан, являющийся ингибитором.

1.2. Развитие эндосперма семени

Эндосперм – питательная ткань, развивающаяся вокруг зародыша после слияния гамет при оплодотворении. Образуется он при слиянии трех ядер (двух женских и одного мужского) и поэтому является триплоидным. Следовательно, эндосперм – это не только питательная ткань, он играет более значительную роль в формировании семян и молодых растений. Зародыш оказывает меньшее влияние на эндосперм. Отсутствие эндосперма и нарушения в его развитии, как правило, вызывают гибель зародыша, а эндосперм без зародыша может нормально развиваться. Травмирование эндосперма также наносит вред.

У большинства растений эндосперм развивается раньше, чем зародыш.

Зародыш в процессе роста внедряется в эндосперм, деформирует его клетки, происходит гидролиз запасных питательных веществ, которые зародыш использует с первых дней своего развития. Поэтому у двудольных растений эндосперм полностью поглощается зародышем, а запасы питательных веществ (вторичного происхождения) откладываются заново в семядолях зародыша (горох, фасоль и др.). У семян с эндоспермом зародыш часто слабо дифференцирован или размеры зародыша очень малы (семена злаков, клещевины, табака). У семян без эндосперма зародыш обычно относительно большой, чаще всего дифференцированный до маленького растения (семена бобовых, астровых, капустных и др.).

Эндосперм физиологически активен: в нем находится много веществ, активизирующих рост, витаминов, аминокислот, ферментов.

На протяжении эмбриологических процессов сильно влияют экологические условия. Пониженные температуры и повышенная влажность почвы и воздуха замедляют их, а высокая температура и недостаток влаги ускоряют.

На первых этапах развития семени эндосперм занимает ведущее положение и потребность растений в условиях внешней среды определяется преимущественно его свойствами. Сам эндосперм изменяется, но предохраняет зародыш от воздействия внешней среды, являясь как бы буфером между ними.

1.3. Формирование семян на растении

Н. Н. Кулешов делил весь процесс развития зерна на три периода: формирование, налив и созревание. И. Г. Строна применительно к семенам детализировал этот про-

цесс на более мелкие периоды. Он разделил первый период на два (образование и формирование семян) и включил в единый процесс развития семени периоды послеуборочного дозревания и полной спелости. Итого у пшеницы шесть периодов развития семян.

1. *Образование* – от оплодотворения до образования точки роста. Семя образовалось, т. е. при отделении от растения оно способно дать росток слабый, но жизнеспособный. Масса 1000 зерен 1 г. Продолжительность периода 7 – 9 дней.

2. *Формирование* – от образования до окончательной длины зерна. Дифференциация зародыша заканчивается, цвет зерна зеленый, начинают появляться крахмальные зерна. В зернах много свободной воды и мало сухого вещества. Масса 1000 зерен 8 – 12 г. Главное в этот период не накопление запасных веществ, а формирование всех частей зерна. Продолжительность периода 5–8 дней.

3. *Налив* – от начала отложения крахмала в эндосперме до его прекращения. В этот период увеличиваются ширина и толщина зерна до максимума, полностью формируется ткань эндосперма. Влажность зерна снижается до 38–40 %, так как накапливается сухое вещество. Продолжительность периода в среднем 20– 25 дней.

4. *Созревание* – начинается с прекращения поступления пластических веществ. В это время преобладают процессы полимеризации и подсыхания. Влажность снижается до 18–12 % и даже до 8 %. Количество свободной воды резко уменьшается вплоть до полного исчезновения. Зерно созрело и пригодно для технического использования, но развитие семени еще не закончено. В нем протекают физиологические процессы преобразования химических веществ и появляется новое и самое главное свойство семян – нормальная всхожесть. Поэтому необходимо было выделить еще два периода.

5. *Послеборочное дозревание* – в семени происходят сложные биохимические преобразования различных соединений. Заканчивается синтез высокомолекулярных белковых соединений, свободные жирные кислоты превращаются в жиры, укрупняются молекулы углеводов, ингибиторы прорастания превращаются в другие вещества, затухает деятельность ферментов, увеличиваются воздухо- и водопроницаемость семенных оболочек. Влажность семян становится равновесной с относительной влажностью воздуха. Дыхание затухает. В начале периода всхожесть семян низкая, а в конце она становится нормальной. Продолжительность периода зависит от особенностей культуры и внешних условий: она колеблется от нескольких дней до нескольких месяцев.

6. *Полная спелость* – начинается с момента наступления полной всхожести, т. е. семена во всех отношениях готовы начать новый цикл жизни растения. Идет медленное старение коллоидов, которое сопровождается слабым дыханием. В таком состоянии они находятся до прорастания или до полной гибели вследствие старения при длительном хранении.

Периоды делят на более мелкие этапы развития семян – этапы. Так, период налива делят на четыре этапа, а период созревания – на два этапа спелости.

Этап водянистого состояния – начало формирования клеток эндосперма. Зерно заполнено водянистой жидкостью, влажность его 80–75 % , свободной воды в 5– 6 раз больше, чем связанной. Сухое вещество составляет 2–3 % максимального. Длительность фазы 6 дней.

Предмолочный этап – содержимое водянистое с молочным оттенком, так как в эндосперме откладывается крахмал, оболочка зеленоватая, влажность 75–70 % , свободной влаги в 3–4 раза больше, чем связанной. Накоплено 10 % сухого вещества. Продолжительность фазы 6–7 дней.

Этап молочного состояния – зерно содержит молокообразную белую жидкость. Влажность его до 50 %, отношение свободной воды к связанной 1,5:1. Сухого вещества накоплено 50 % массы зрелого семени. Длительность фазы от 7–10 до 15 дней.

Этап тестообразного состояния – эндосперм имеет консистенцию теста. Хлорофилл разрушен и остается только в бороздке. Влажность снижается до 42 %. Отношение свободной воды к связанной 1:1. Сухого вещества накоплено 85–90 % максимального. Продолжительность фазы 4–5 дней.

Этап восковой спелости – эндосперм восковидный, упругий, оболочки желтые, хлорофилла нет и в бороздке, влажность снижается до 30 %. Объем к концу фазы становится максимальным, прекращается прирост сухого вещества. Длительность фазы 3–6 дней.

Этап полной спелости – эндосперм твердый, на изломе мучнистый или стекловидный, оболочка плотная, кожистая, окраска типичная, влажность в зависимости от зоны и метеорологических условий 8–22 %, в том числе свободной воды 1–8 %. Продолжительность фазы 3–5 дней. Затем начинается процесс постепенной потери вещества.

По этапам происходят значительные изменения посевных качеств и урожайных свойств семян. Так, семена молочного состояния имеют более низкие энергию прорастания, силу роста, полевую всхожесть и уступают по продуктивности семенам в восковой и твердой спелости.

Длительность каждого периода и этапа и их характер определяются не только видовыми и сортовыми особенностями, но и условиями, в которых развиваются семена, что также отражается на их физических свойствах, посевных и урожайных качествах.

Жаркая и сухая погода при недостатке влаги в почве вызывает сокращение продолжительности периодов,

уменьшается длина семян. При длительном угнетении и сильном обезвоживании в семенах нарушается нормальное физиологическое состояние клеток, изменяются биохимические процессы и образуются щуплые семена с низкой массой 1000 семян и часто с повышенным содержанием азота. Влажная погода, нормальная температура и хорошая обеспеченность элементами питания, наоборот, удлиняют период формирования; при этом образуются крупные семена, в них накапливается много органического вещества и увеличивается масса 1000 семян, поверхность их гладкая, с яркой свежей окраской. Такие семена, как правило, обладают высокими посевными качествами и урожайными свойствами.

При дождливой погоде налив зерна затягивается, синтетические процессы ослабляются, и изменяется химический состав, так как некоторые вещества не превращаются в конечные продукты. Семена часто обладают пониженными урожайными свойствами, имеют длинный послеуборочный период дозревания, плохо хранятся. Высокая температура при нормальной влажности сокращает налив и ускоряет биохимические процессы. Семена формируются высокого качества.

В зависимости от периода развития и условий среды сильно изменяются размеры семян.

Раньше всего формируется длина семени, поэтому она в меньшей степени подвержена влиянию внешних условий. К концу периода формирования зерновки пшеницы в основном заканчивали рост в длину (на 92 % максимума), в то время как ширина достигала 67 %, а толщина – 75 % максимального их размера.

Среднесуточный прирост зерновок в длину и толщину после первоначального максимального их развития постепенно уменьшался, причем уменьшение приростов в длину было более стремительным. Рост зерновок в ширину имел двухфазный характер с максимумами развития в начале

формирования и фазе молочного состояния. Толщина – наименьший размер и характеризуется наиболее растянутым и равномерным темпом роста (наблюдаются видовые и сортовые особенности). Она лучше других размеров отражает биологическую полноценность семян, так как на нее сильнее воздействуют все условия, сложившиеся в период формирования семян. В этом смысле размер, или крупность семян не только физический, но и биологический признак, определяющий их биологические свойства и влияющий на развитие всходов и урожайность растений.

1.4. Физико-механические свойства семян

Форма семян характеризуется тремя измерениями – длиной (ℓ), шириной (b) и толщиной (a). Она является производным от очертания. Поэтому плоские семена при округлом или яйцевидном очертании могут иметь округло-плоскую или яйцевидно-плоскую форму и т. д.

Полевые культуры по форме семян удобно свести к основным пяти типам: шаровидные ($a=b=1$) – горох, просо, капустные; чечевицеобразные ($a<b=1$): сорго, чечевица; эллиптические ($a=b<1$) – зерновые бобовые; удлинённые ($a<b<1$): зерновые I группы; треугольные ($a<b<1$) – гречиха.

Многие семена культурных растений не имеют правильной формы и не вошли в эти типы, но большую часть семян данная классификация охватывает. Она облегчает инженерам конструирование соответствующих машин. Так, на решетках с треугольными отверстиями хорошо отделяются семена такого распространенного сорняка, как татарская гречиха, а также битое зерно. Отделять круглые семена от удлинённых можно используя наклонную плоскость, – по ней круглые семена катятся, а удлинённые скользят.

Размеры, или крупность, семян. Размеры семян (длина, ширина и толщина) – основные признаки, по кото-

рым проводят их очистку и сортирование. Определяют их линейными измерениями в миллиметрах. Наименьший размер семени называется толщиной (α), средний – шириной (b), а наибольший размер – длиной (ℓ).

У основных зерновых культур под размерами понимается: длина – размер от основания семени до вершины; ширина – размер между боковыми сторонами семени; толщина – размер между спинной и брюшной сторонами. Наиболее устойчивый признак – длина семени. Она формируется раньше других линейных размеров и поэтому меньше подвергается влиянию неблагоприятных условий погоды.

Термин «крупность семян» (крупные или мелкие) относится только к размерам, и его не следует отождествлять с массой семян (тяжелые и легкие), хотя эти показатели и тесно связаны друг с другом.

В процессе уборки зерно даже с одного поля часто поступает с различной влажностью. Так, зерно, убранное комбайном утром и после полудня, может иметь разницу во влажности 3,5 % и более.

При увеличении влажности семян сильнее всего изменяется ширина (6,5–10,8 %), затем толщина и наиболее устойчива в этом отношении длина (2–5,2 %). Увеличение или уменьшение влажности семян влияет не только на изменение их размеров, а в связи с этим и формы, но и на коэффициент трения, парусность, массу 1000 семян, сыпучесть и другие признаки.

Изучение размеров семян показало, что между длиной и шириной, а также толщиной нет большой зависимости. Однако между толщиной и шириной наблюдается довольно тесная связь. Толщина семени наиболее полно отражает биологические свойства семян и чаще всего используется для сортирования.

Размеры семени, а также их соотношение являются биологическими средними для данного сорта при определен-

ных условиях возделывания, критерием характеристики сорта с селекционной точки зрения или характеристики данной семенной партии с точки зрения особенностей ее очистки или сортирования. Каждая культура и сорт имеют свою биологическую вариационную кривую размеров зерна.

Под *влажность* понимают процентное содержание воды в пробе семян в момент их отбора. Она влияет на качество и лежкость семян. При высокой влажности семена поражаются бактериями, грибами и согреваются, снижается их всхожесть. На влажность семян влияет их спелость и погодные условия при уборке, условия хранения.

Определение влажности проводится стандартизированными методами сушки или электропроводности семян в зависимости от их влажности. Крупные семена (зерна, семена зернобобовых) следует заранее измельчать. Для хранения семян без потери всхожести влажность их не должна быть выше базисной, которая различная для семян разных культур.

Уровень влажности, при котором появляется свободная влага, называется «критической» влажностью. Она неодинакова у различных культур и зависит от химического состава семян. У большинства зерновых и мятликовых трав «критическая» влажность семян находится в пределах 14-15%, у зернобобовых – 15-16%. Жиры не удерживают влагу, поэтому у семян масличных влажность более низкая (6-10%).

В основе нормирования влажности семян национальными стандартами лежит их критическая влажность. Однако ограничивается она уровнем критической влажности только в южных районах страны. В зонах, где во время уборки стоит сравнительно холодная погода и качество семян сохраняется при влажности несколько выше критической, базисная влажность установлена на 1-2% выше критической. Однако и в этих зонах нужно сушить семена

до критической влажности или на 1-2% ниже критической влажности, иначе медленно проходят процессы послеуборочного дозревания, что обуславливает низкую всхожесть.

Структура поверхности. Поверхность семян выражает особенности их структуры и влияет на процессы очистки и сортирования. Она может быть ребристой, морщинистой, шероховатой, гладкой, шиповатой, бугорчатой, бороздчатой, ямчатой и т. п.

Особенно разнообразна поверхность у семян сорных растений. На ней образуются всевозможные выросты, волоски, шипы и т. п., имеющие большое значение для распространения семян. Но их можно использовать и для отделения семян сорняков от семян культурных растений при сортировании на наклонных плоскостях. Семена с разной поверхностью имеют и различный коэффициент трения, равный тангенсу угла наклона поверхности, при котором семена начинают двигаться самотеком вниз. Этот коэффициент изменяется от 0,25 до 0,6 и зависит не только от характера поверхности, но и от влажности семян. Так, чем выше влажность семян, тем выше и коэффициент трения.

Опушение у семян хлопчатника снижает коэффициент трения и увеличивает их парусность, а также замедляет поглощение воды семенами.

Абсолютная масса 1000 семян (А) – масса **1000** абсолютно сухих семян в граммах, которую рассчитывают по формуле:

$$A = \frac{a(100 - c)}{100},$$

где a – масса 1000 семян, г; c – влажность семян, %.

Данный показатель учитывают в научно-исследовательской работе по семеноведению для точного сравнения двух образцов семян.

Скорость падения – это наибольшая скорость, которую могут достигать семена при падении в воздушном

пространстве; измеряется в аэродинамических трубах в м/с. При этом получают кривые нормального распределения для каждого вида семян и по ним определяют, какие примеси можно отделить от данных семян. Отделить можно те примеси, скорость падения которых отличается от скорости падения данных семян. Эти различия используют при очистке семян воздушным потоком с помощью вертикальных разделителей.

Аэродинамические свойства. Они характеризуются сопротивлением, которое оказывает воздушная среда их движению, и зависят от размеров, плотности, формы, характера поверхности семян и расположения их в воздушном потоке. У разных семян все эти показатели неодинаковы; следовательно, скорость движения в воздушном потоке различна, что используется при очистке семян.

Аэродинамические свойства семян характеризуются показателем их критической скорости (скорость витания). Это скорость воздушного потока, при которой семена находятся во взвешенном состоянии.

Критическая скорость пшеницы равна 8,9–11,5 м/с, ячменя – 8,4–10,8, гречихи и проса – 2,5–9,5 м/с. Ее определяют в приборе, называемом порционным классификатором.

Щуплость и выравненность. Щуплыми называют семена, недостаточно выполненные, сморщенные. Щуплость обуславливается сильным нарушением притока пластических веществ к формирующемуся или наливающемуся семени.

Причина заключается в быстром снижении влажности семян до 40-50 % и коагуляции коллоидов.

Щуплые семена отличаются шероховатой поверхностью, их форма изменяется, уменьшается масса. При сильной щуплости снижаются посевные качества и урожайные свойства семян и их нельзя использовать на посев.

Н. Н. Ульрих предложил объективный показатель

щуплости семян – коэффициент щуплости. Он определяется отношением периметра поперечного сечения семени к периметру окружности, равной площади этого сечения, и выражается цифрами от 1 до 1,06.

Выравненность зерна характеризует однородность его по размеру, что имеет большое значение при посеве. При наибольшей суммарной массе зерна на двух смежных ситах в процентах к исходной навеске выравненность делят на 3 группы: высокая – более 80 %, средняя – 70-80, низкая – менее 70 %.

Объемная масса (натура) – масса одного литра семян в граммах; величина ее зависит от плотности, формы, величины семян. Натура семян – важный показатель его качества, выражает степень их щуплости. Зная натуру, можно рассчитывать массу семян в закреме.

Чем крупнее семена, тем ниже их натура при одинаковой специфической массе. Но полости крупносемянного посевного материала могут заполняться мелкими посторонними семенами, за счет чего повышается и их натура. Поэтому при использовании этого принципа сортировки требуется предварительная очистка на основе скорости падения, толщины, ширины или длины семян. По этому принципу работают сортировальные столы.

Травмирование семян. Рабочие органы комбайнов, различных погрузочных средств и других машин, воздействуя на семена, в той или иной степени травмируют их. В наибольшей степени семена травмируются в молотильном устройстве.

К травмированным относят семена обрушенные, раздавленные, с полностью выбитым и частично отбитым зародышем и эндоспермом, с внутренними, травмами (трещины, вмятины), а также с различными нарушениями целостности покровов.

Хорошо видимые повреждения называют *макро-*

травмами в отличие от *микротравм*, которые незаметны для глаза.

Семена битые и с другими макротравмами по физико-механическим свойствам отличаются от целых, поэтому их можно выделить следующими после обмолота очисткой и сортированием. Семена же с микротравмами нельзя отделить на существующих очистительно-сортировальных машинах. В то же время их отрицательное влияние на качество семян огромно.

Травмирование не только самого зародыша, когда семена теряют всхожесть, но и его оболочек отрицательно сказывается на посевных качествах семян. Многие микротравмы, не снижая лабораторную всхожесть семян, могут отрицательно влиять на полевую всхожесть и продуктивность растений. В этом кроется особая опасность.

Травмирование семян, даже только их оболочек, облегчает проникновение к питательным веществам семени многих микроорганизмов, неспособных разрушать клетчатку, и тем самым способствует развитию микрофлоры. Травмированные семена имеют повышенную энергию дыхания. На семенах с травмированными оболочками, особенно над зародышем, более интенсивно развиваются хлебные клещи. Все это приводит к снижению всхожести семян во время хранения.

Морфолого-анатомические особенности семян различных культур и сортов определяют разную устойчивость их к механическим воздействиям. Рожь травмируется значительно сильнее пшеницы.

Главными факторами, определяющими степень травмирования семян, являются режим работы комбайна, правильное регулирование его рабочих органов с учетом физико-механических свойств обмолачиваемых растений и семян.

Величина окружной скорости, или частота вращения барабана, имеет первостепенное значение в снижении

травмирования семян при обмолоте. По данным Центральной машиноиспытательной станции, при снижении частоты вращения барабана комбайнов с 1200 до 900 оборотов в 1 мин общее количество травмированных семян пшеницы уменьшается более чем в 2 раза, причем в основном это происходит за счет сокращения микротравм, особенно зародыша. Уменьшение частоты вращения барабана с 1020 до 850 оборотов в 1 мин снижало количество зерен ржи с полностью выбитым и частично отбитым зародышем с 12,6 до 5,2 %, а зерен пшеницы – с 2,2 до нуля. Следовательно, при уборке семенных посевов хлебов рекомендуется снижать частоту вращения барабана до 900 оборотов в 1 мин, а если потери от недомолота небольшие, то и до 800.

Зависимость травмирования семян от частоты вращения барабана в еще большей степени проявляется при обмолоте зерновых бобовых культур.

Чтобы не травмировать семена, зазоры на входе и выходе между биллами барабана и планками подбарабанья должны быть наибольшими, но в то же время такими, чтобы не было потерь из-за недомолота. При оптимальной для культуры частоте вращения барабана применяют молотильные зазоры на входе 16–18 мм и на выходе – 4–6 мм. Только при уборке сильно влажных растений молотильные зазоры уменьшают, а при уборке сухих и легкообмолачиваемых культур увеличивают.

Величина подачи скошенной массы в молотильный аппарат характеризует режим работы всех его частей. Увеличение или уменьшение подачи массы без изменения технологических регулировок молотильного устройства увеличивает травмированность семян.

При заниженной подаче скошенной массы появляется возможность большего воздействия рабочих органов на семена, так как предохранительное действие растительной массы уменьшается. Возрастание подачи массы больше установ-

ленной для определенной конструкции комбайна повышает травмированность вследствие увеличения механических воздействий на семена из-за переполнения молотильных зазоров и уменьшения их сепарации через подбарабанье.

На травмированность семян влияют регулировки решета очистки, неисправность шнеков и элеваторов и других частей молотильного аппарата.

Травмирование семян особенно возрастает, если на рабочих органах молотильного аппарата имеются острые кромки и выступы, что особенно часто наблюдается при установке новых деталей. Поэтому новые, необкатанные комбайны нельзя использовать на уборке семенных посевов.

Значение имеет и материал, из которого сделаны рабочие органы молотилки. Применение для этих целей более мягкого материала и резины способствует уменьшению травмирования семян.

1.5. Посевные качества семян

Взятие проб. Семена принимают партиями. Партией семян I и последующей репродукций считают любое количество однородных по качеству семян, удостоверенных одним документом. Для питомника размножения, семян суперэлиты и элиты партия – определенное количество семян (для зерновых, сои, риса, чины, гороха – 600 ц, кукурузы – 400 ц, арахиса, бобов, клещевины, люпина однолетнего, нута, подсолнечника, тыквы, фасоли – 250 ц; для более мелких семян устанавливаются более мелкие партии, размеры которых оговорены в ГОСТ 12036).

Для проверки соответствия посевных качеств семян требованиям нормативных документов анализируют среднюю пробу, которую отбирают от партии семян или от контрольных единиц, на которые разделяют партию, если

она превышает установленный размер.

От семян, упакованных в мешки или пакеты, пробы отбирают из мешков (пакетов), взятых из разных мест партии (контрольной единицы): если в партии до 5 мешков для отбора проб выделяются все мешки, 6-30 – каждый третий, но не менее 5, 31-400 – каждый пятый, но не менее 10, 401 и более – каждый седьмой, но не менее 80. От семян кукурузы в початках пробы для анализа берут: от партии до 10 мешков – из всех мешков; от 11 до 100 мешков – из каждого 5 мешка, но не менее чем из 15; свыше 100 мешков – из каждого 10 мешка, но не менее чем из 15.

Из каждого мешка, выделенного из партии, отбирают одну точечную пробу. Места отбора чередуют, отбирая точечную пробу сверху, в середине и внизу мешка.

Отбор точечных проб от насыпи семян.

Пробы берут из разных мест партии в 5 местах насыпи (масса партии не более 250 ц) и 11 местах (более 250 ц) по схемам:

Х	Х		Х	Х	Х	Х
	Х			Х	Х	Х
Х	Х		Х	Х	Х	Х

Если масса насыпи больше установленной массы партии, то ее условно делят на контрольные единицы и аналогично отбирают пробы. В каждом месте насыпи отбирают 3 точечные пробы семян: в верхнем слое – на глубине 10-20 см от поверхности, в среднем и нижнем – у пола.

При разгрузке или загрузке вагонов из силосных емкостей, не имеющих специальных устройств для отбора проб, точечные пробы отбирают из струи перемещаемых семян через равные промежутки времени с таким расчетом, чтобы общая масса точечных проб была не менее 100 г/т семян.

От семян кукурузы в початках, хранящихся насыпью в закромах, точечные пробы отбирают руками в 5 местах в 3

слоях (сверху, в середине и внизу). Из каждого места отбирают подряд без выбора по 5 початков – всего 75 початков.

От семян кукурузы, хранящейся в бунтах, точечные пробы отбирают в 5 местах. В центре бунта початки отбирают из трех слоев на разной глубине, по краям бунта – в одном слое с четырех противоположных сторон (всего 7 точечных проб). Из каждого места отбора берут подряд: без выбора по 10 початков (всего 70 початков). От семян, находящихся в вагоне, точечные пробы отбирают через равные промежутки времени при погрузке или выгрузке. От каждой контрольной единицы отбирают 75 початков.

От семян, находящихся в автомашине, точечные пробы отбирают в каждой автомашине в пяти местах (в центре и по краям автомашины) в двух слоях. В месте отбора берут подряд без выбора 2 початка, всего 20 початков от автомашины. В контрольную единицу может войти несколько автомашин. При погрузке или выгрузке точечные пробы отбирают в процессе работы через равные промежутки времени.

От семян в мешках точечные пробы отбирают руками: по два початка из каждого мешка при наличии в партии до 10 мешков; по одному початку из каждого мешка.

Отобранные початки кукурузы подсчитывают; если их 70 и более, то отбирают каждый третий початок, но не менее 25. Початки обмолачивают, из семян выделяют средние пробы.

Отобранные точечные пробы семян просматривают и визуально сравнивают по засоренности, запаху, цвету и другим признакам для установления однородности партии. При резком отличии одной или нескольких точечных проб отбор проб прекращают.

Точечные пробы, отобранные от партии (контрольной единицы), после установления их однородности соединяют в объединенную пробу. Если масса объединенной пробы оказалась недостаточной, из разных мест партии

отбирают дополнительные точечные пробы.

Из объединенной пробы выделяют 3 средних пробы: первую – для определения чистоты, всхожести, жизнеспособности, подлинности, массы 1000 семян, а для семян льна – и зараженности болезнями; вторую – для определения влажности и заселенности семян амбарными вредителями; третью – для определения зараженности семян болезнями.

Среднюю пробу выделяют из объединенной пробы вручную или на делителе. Объединенную пробу трижды перемешивают, высыпают на стол с гладкой поверхностью и распределяют в форме квадрата. Затем смешивают при помощи планок так, чтобы захваченное с противоположных сторон квадрата оно ссыпалось на середину одновременно, образуя валик. Затем зерно захватывают с концов валика и одновременно ссыпают на середину. Пробу перемешивают 3 раза и снова распределяют в форме квадрата, который по диагонали при помощи планки делят на 4 треугольника. Из двух противоположных треугольников зерно удаляют, а оставшееся собирают, перемешивают, как показано выше, и снова делят на 4 треугольника, из которых 2 идут на последующее деление до тех пор, пока в 2 треугольниках не останется около 2 кг зерна, что и будет средней пробой. Толщина слоя семян 1,5 см для мелкосемянных и 5 см для крупносемянных культур. Семена из отброшенных треугольников используются для составления второй и третьей средней пробы. Среднюю пробу представляют на анализ в течение 2 суток после отбора. Масса средней пробы зависит от культуры (так, все культуры, которые имели массу партии или контрольной единицы 250 или 600 ц, имеют массу средней пробы не более 1 кг (отклонения $\pm 10\%$)).

Чистота. В семенном материале, как правило, кроме чистых семян, содержатся и примеси, которые представлены мягкой соломой и другими растительными остатками, семе-

нами других видов растений, в т. ч. семенами сорняков.

Под чистотой понимают содержание в семенном материале семян основной культуры, выраженное в процентах по массе. Предметом анализа чистоты является, во-первых, определение состава пробы в массовых процентах и, во-вторых, идентификация семян разных видов, из которых состоит проба. Для определения чистоты служит проба обследования, которая в зависимости от массы семян имеет различный размер. По правилам ИСТА чистоту семян определяют экспресс-методом (quick-method), полный анализ (long-method) применяется только в специальных случаях. Посевной материал подразделяют на три компонента: семена определенной культуры, семена чужих видов, в т. ч. семена сорняков и безвредный чужой сор.

Семена определенной культуры (чистые семена) представляют все семена вида, которые подлежат анализу. Сюда относятся и незрелые семена, а также, за исключением семян зернобобовых и крестоцветных, поврежденные, когда их размер больше половины размера семени. У посевного материала мятликовых к чистым семенам причисляют и колоски, если в них содержится хотя бы одна кариопса. Голые кариопсы овса, ячменя и проса являются также чистыми семенами, но пустые семена колосовых и цветковых – нет.

Семенами посторонних видов считают все единицы посевного материала не относящихся к культуре, которая подлежит анализу.

Безвредным чужим сором являются все поломанные семена (по длине менее половины), частицы земли, мякина, солома и другие растительные остатки.

В пробе определяют все виды семян, безвредного чужого сора и их массовые доли. Вычисляют среднее из двух определений. Если при этом разница между двумя определениями превышает допустимую величину, уста-

новленную правилами ISTA, то следует проанализировать две дополнительные пробы. При определении безвредного чужого сора используют разные вспомогательные приборы, как сита, просвечивающие световые источники и воздуходувные установки.

Во многих случаях необходимо точно определить видовой состав сорняков.

В соответствии с российскими нормативными документами по стандартизации навески для определения чистоты отбирают с помощью механических делителей или вручную. Анализ начинают с выделения отхода, к которому относят семена других растений, головневые образования, склероции, галлы пшеничной нематоды, вредители, комочки земли, камешки, песок, обломки частей растений. Сюда же относят дефектные семена (мелкие и щуплые, раздавленные, проросшие, загнившие, битые и поврежденные вредителями). Мелкие и щуплые семена отбирают на специальных ситах, размер которых определен ГОСТ 12037, а для сахарной свеклы размер решет указан в ГОСТ 22617.1. Из отхода выделяют и отдельно учитывают семена других культур и сорняков, образования головни и склероции грибов (их учитывают из навески и остатка среднего образца). Во всем образце определяют семена карантинных и ядовитых сорняков. Из семян основной культуры выделяют некоторые неполноценные примеси, которые нормируются отдельно (например, у пленчатых культур – обрушенные, в семенах гороха - пелюшку и т.д.). Анализ проводят по двум навескам.

Скорость и энергия прорастания. Скорость прорастания – это доля проросших семян (%) за короткий срок. Чем более длительное время семена находятся не проросшими в почве, тем больше опасность влияния отрицательных почвенных и погодных факторов на поражение почвообитающими возбудителями болезней и вредителями. Срок, когда можно определить скорость прорастания у

разных видов разный. При установлении всхожести по методам ISTA первый срок учета служит для определения скорости прорастания. Скорость прорастания, как и всхожесть, у разных партий семян можно сравнивать, когда условия прорастания были одинаковыми. Поэтому ее определение проводят по обязательным методам ISTA. Более затратным методом для точного определения скорости прорастания является определение «средней длительности прорастания» по методу Пипера. При этом считают каждый день проросшие семена и умножают их количество на число дней, которые требовались для прорастания. Результат делится на сумму проросших семян и получается «средняя продолжительность прорастания».

Кроме скорости прорастания, важным качественным показателем семян является и энергия их прорастания. Под ней понимают силу проростка с которой он может при оптимальном обеспечении влагой и кислородом и при оптимальной температуре прорастания пробивать слой почвы. При соответствующей постановке опыта ее можно измерить. Для ее определения по Hiltner семена кладут на увлажненный песок и покрывают их слоем (2-5 см) измельченного кирпича. Проростки должны пробивать этот слой. Это удается только здоровым, нормально развитым проросткам, в то время, как слабые, пораженные грибами и бактериями, погибают. Энергию прорастания определяют по доле проростков, которые смогут пробивать 2-5 см слой измельченного кирпича в установленный срок (14 суток). В русской литературе используют вместо понятия «скорость прорастания» – понятие «энергия прорастания», которую у большинства зерновых культур определяют после 3 суток проращивания, а вместо понятия «энергия прорастания» – понятие «сила роста». При определении силы роста песок сверху не покрывают измельченным кирпичом. Семена заделывают на глубину, близкую к глубине задел-

ки их в почве.

Лабораторная всхожесть. При лабораторном анализе всхожести определяют процент всхожих семян основной культуры, которые прорастают при данных условиях.

Оценка проростка должна быть стандартизированной, чтобы исключить субъективный подход. Что такое нормальный проросток, регулируется нормами, изложенными в международных правилах «Руководство по оценке проростков», изданного ИСТА.

Нормальными проростками являются такие, по развитию которых можно считать, что они в хорошей почве и при относительно благоприятных условиях снабжения водой, температурой и светом разовьются в удовлетворительное растение. Различают три категории нормальных проростков:

1. Интактные проростки, у которых все важные составные части (корневая система, побег, зародышевые листья, почка побега, а у мятликовых и колеоптиль) хорошо, полностью и равномерно развиты и здоровы.

2. Проростки с легкими повреждениями, которые имеют легкие повреждения на своих важных частях, но в целом развиваются удовлетворительно и уравновешенно, сравнимы с интактными проростками в том же опыте.

3. Проростки со вторичной инфекцией, которые вообще могли бы входить в 1-ю или 2-ю категорию, но поражены грибами или бактериями, источником которых являются не сами семена.

Ненормальными проростками являются такие, по развитию которых можно считать, что они в хорошей почве и при относительно благоприятных условиях снабжения влагой, температурой и светом не развиваются в удовлетворительное растение. И у них различают три категории:

1. Поврежденные проростки. У них одна из важных частей отсутствует или так сильно и неисцелимо повреждена, что нельзя ожидать нормального развития.

2. Деформированные и не одинаково развитые проростки. Сюда относятся слабо развитые проростки с физиологическими нарушениями и проростки, важные части которых деформированы или развиваются в равновесии друг к другу.

3. Гнилые проростки. У них одна из важных частей в результате первичной инфекции, т. е. источником которой является собственное семя, так сильно поражена или сгнила, что исключается нормальное развитие.

Среди семян, которые до конца срока анализа не взошли, различают твердые семена, которые не поглощали воды; свежие семена, которые имеют все факторы развития к нормальному прорастанию и мертвые семена.

Семена, оставшиеся твердыми, не проросшими, являются твердокаменными, свежие и не проросшие – находятся в фазе покоя или послеуборочного дозревания.

Для нарушения периода покоя и удаления твердокаменности разрешается применение соответствующих средств и методов.

Период физиологического покоя семян нарушают:

- кратковременным сухим хранением (у видов, имеющих короткий период покоя);
- предварительным охлаждением;
- предварительным прогреванием;
- увлажнением семян не водой, а 0,2% раствором KNO_3 .
- раствором гиббереллиновой кислоты (GA_3), что особенно рекомендуется для овса, ячменя, ржи, тритикале и пшеницы. При этом увлажняют субстрат 0,05% раствором GA_3 , который получают растворением 500 мг GA_3 в 1 л воды. При слабом периоде покоя достаточно 0,02% раствор GA_3 , при глубо-

ком покое требуется повышение концентрации раствора до 0,1% GA₃. Применяют гиббереллин в концентрации и выше 0,08%. GA₃ целесообразно растворять в фосфатном буфере.

Ингибиторы прорастания можно удалить и промывом семян водой с температурой 25 °С и последующей сушкой при температуре не выше 25 °С (например, у сахарной и кормовой свеклы). У отдельных видов мятликовых трав повышается прорастание семян при удалении внутренней и внешней цветковой чешуйки.

У многих видов, у которых встречается твердокаменность семян, не стимулируют прорастание, а учитывают только их долю в пробе. Если требуется более точная оценка, можно подвергнуть семена специальной обработке. Такими являются:

- замачивание на 24-48 час в воде, иногда подогретой;
- нацарапать семенную кожуру, лучше всего над кончиками семядолей;
- протравить семенную кожуру концентрированной серной кислотой (H₂SO₄). Когда кожура станет ямчатой, семена следует основательно промыть водой;
- проращивание в закрытых (сваренных) полиэтиленовых пакетиках (например, у видов клевера). Если после опыта остается много свежих, непроросших семян, повторяют опыт в таких же пакетиках. Размер пакетиков должен быть таким, чтобы в нем помещалась проба. Лабораторный анализ всхожести проводят всегда на пробе чистых семян. Определяют всхожесть у 400 чистых семян (4x100 или 8x50 или 16x25) независимо от метода определения. Для проведения анализа всхожести используют или лабораторный аппарат для проращивания по Якобсону (Копенгагенский аппарат проращивания), или шкафы для проращивания (электронно-регулируемые), или камеры искусственного климата.

Семена большинства культурных растений прорас-

тают при темноте и при свете, но опыты проводят, как правило, при освещении дневным или искусственным светом, так как при этих условиях образуются лучшие проростки. У видов, семена которых прорастают только при темноте (например, фацелия), их проводят в темноте.

Температуру проращивания семян следует поддерживать согласно нормам ISTA или российских нормативных документов по стандартизации. Ее измеряют на уровне нахождения семян. Отклонения температуры от заданной не должно быть более ± 1 °С. Если требуются переменные температуры, то длительность низких температур обычно составляет 16 час, а высоких – 8 час.

В качестве субстрата для проращивания используют бумагу (фильтровальную и промокательную, бумажные полотенца) или песок. Почва, как правило, не используется для основного анализа всхожести, так как трудно получить достаточно однообразные образцы. Но ее используют для специальных исследований всхожести, особенно для научных целей. Почва должна быть хорошего качества, достаточно рыхлой и равномерного состава, не содержать патогенных грибов и бактерий и ядовитых для проростков веществ, рН – 6,0-7,5.

Бумага для проращивания должна быть на 100% из отбеленной целлюлозы хлопка или другой очищенной целлюлозы, иметь рыхлую и пористую структуру, рН 6,0-7,5. Механический состав песка должен быть таким, чтобы он проходил через сито с отверстиями 0,8 мм, но задерживался отверстиями 0,05 мм диаметра, рН 6,0-7,5. Песок должен быть свободным от чужих семян, грибов, бактерий и ядовитых веществ, которые могут отрицательно влиять на прорастание семян или его оценку.

При необходимости песок следует стерилизовать. Возможно повторное применение песка, но при этом его следует промыть, просушить и простерилизовать. Приме-

няют следующие методы проращивания.

Методы с фильтровальной бумагой:

- Семена проращивают на одном или нескольких слоях бумаги = нБ (на бумаге). Бумагу при этом помещают на аппарат проращивания по Якобсону, в прозрачные чашки или в чашки Петри (необходимое количество воды добавляют в начале, испарение предотвращают плотно закрывающимися крышками или упаковкой в пластмассовые пакетики), или прямо вставками в шкафах прорастания. Относительная влажность воздуха в шкафу должна быть близкой к насыщению.

- Семена проращивают между двумя слоями бумаги = мБ (между бумагой). Это достигается:

- закрытием семян вторым слоем бумаги;
- помещением семян в пакетик из фильтровальной бумаги;
- помещением семян в ролики из фильтровальной бумаги, и причем ролики должны стоять.

При этом субстраты помещают в закрываемые чашки, в пластмассовые пакетики или прямо на вставки в шкафы прорастания.

- Семена проращивают на гармоникообразно – складываемой бумаге = СБ (складываемая бумага).

Семена раскладывают по два в каждую из 50 складок бумаги. Субстрат помещают в чашки или на вставки шкафов для проращивания. Во всех случаях, где предписываются методы нБ (ТР) или мБ (ВР), можно применять и этот метод.

Методы с песком:

- семена вдавливают на поверхности слоя песка = нП (на песке);

- семена помещают в песок = вП (в песке).

На слой мокрого песка помещают семена и покрывают их в зависимости от величины семян слоем 10-20 мм рыхлого песка. Пробы считают два раза, так как сроки прорастания разные

у разных видов. При первом подсчете (по российским стандартам этот подсчет и есть энергия прорастания) учитывают только нормально проросшие семена, при последнем – все семена.

Всхожесть определяют, вычисляя среднее из четырех повторений по 100 семян и выражая его в процентах.

В российских стандартах имеются незначительные расхождения с методикой ИСТА.

Полевая всхожесть. Под ней понимают, сколько процентов всхожих семян дали нормальные всходы в полевых условиях. Прорастание на поле происходит редко при оптимальных условиях. На него чаще всего отрицательно влияют недостаточные температуры для прорастания, повышенное и пониженное снабжение влагой, образование почвенной корки и недостаточное снабжение кислородом. Чем медленнее прорастание, тем большая опасность, что семена будут поражены почвообитающими бактериями, грибами или вредителями. Остатки гербицидов или повышенные концентрации удобрений в близости от проростка могут снижать полевую всхожесть. Поэтому полевая всхожесть ниже лабораторной и семена одной и той же партии с одинаковой лабораторной всхожестью на разных полях и даже на разных местах одного и того же поля всходят по – разному.

Можно считать, что у семян с высокой лабораторной всхожестью полевая всхожесть на 5-10% ниже. У семян с низкой лабораторной всхожестью разница может достигать 20 и более процентов.

Полевую всхожесть в лаборатории нельзя определить или прогнозировать. Но селекционные фирмы все больше и больше применяют лабораторные методы для выявления различий селекционного материала по прорастанию при неблагоприятных условиях. В этой связи говорят о семенах с повышенной **жизненной силой**, под которой понимают свойство семян при отягощающих условиях в опре-

деленный срок образовывать нормальные проростки. Для этого в широком масштабе применяют, например у кукурузы, тест холодного прорастания, при котором семена выдерживают сначала 7 сут при 6 °С, затем 7 сут при 25 °С. Низкие температуры в начале теста являются стрессовой ситуацией для теплолюбивой кукурузы. Подобные тесты проводят у сахарной свеклы и других культур.

Масса 1000 семян. Масса тысячи семян показывает, какую массу (в граммах) имеет 1000 чистых семян данной культуры в воздушно-сухом состоянии. Она является видо- и сортотипичным признаком, но изменяется в широком диапазоне в зависимости от почвенно-климатических условий, особенно от влагообеспеченности растений в период налива семян (зерен). Внутри определенного генотипа имеются большие различия в массе семян. Более тяжелые и крупные семена одного и того же сорта, которые имеют больше запасных веществ и зародыш которых лучше развит, чем у мелких семян, как правило, формируют лучшие посевы и более высокий урожай. Они более устойчивы к стрессовым факторам. Определяют отбором двух навесок по 500 семян и определением массы последних, либо обратным методом (берут известную массу зерна и затем подсчитывают, сколько штук приходится на эту массу, а затем делают пересчет на 1000 зерен).

Долговечность. Долговечность делится на биологическую и хозяйственную. Биологическая долговечность – свойство семян при оптимальных условиях хранения сохранять способность к прорастанию хотя бы у единичных семян в партии или образце. Хозяйственная долговечность – свойство семян при оптимальных условиях хранения сохранять кондиционную всхожесть. Как биологическая, так и хозяйственная долговечности характеризуются периодом, в течение которого сохраняются указанные свойства.

Знание биологической долговечности важно при хра-

нении семян в коллекциях, в селекционной работе и научных исследованиях. Очень важно знать биологическую долговечность семян сорных растений, так как даже единично всхожие семена сорняков могут представлять большую опасность для посевов.

В производственных условиях необходимо учитывать хозяйственную долговечность семян, особенно при заготовках переходящих, страховых, резервных фондов.

Наибольшей долговечностью среди полевых культур обладают семена бобовых трав, что зависит главным образом от их плотной, малопроницаемой кожуры. Известные исследования гербарных материалов Парижского национального музея показали, что биологическая долговечность семян у бобовых трав может сохраняться до 100 лет. У большинства других полевых культур она значительно ниже. В условиях хранения коллекции ВИР семена ржи сохраняли хозяйственную долговечность от 2 до 5 лет, семена пшеницы, ячменя, овса, кукурузы и риса – от 5 до 10 лет, а биологическую долговечность – 15–30 лет.

Состояние здоровья. Под понятием состояние здоровья семян понимают в первую очередь отсутствие или присутствие поражения семян фитопатогенными возбудителями болезней, как вириды, вирусы, бактерии и грибы, а также вредителей, как нематоды, клещи и насекомые. Иногда включают в это понятие физиологические нарушения, как, например, вызванные недостатком микроэлементов при производстве семенного материала.

Поражение семян **бактериями и грибами** различают по месту нахождения мицелия, спор грибов или бактерий в семенах:

- Инфекция зародыша (раньше называлась инфекция цветов). При этой инфекции споры гриба попадают на рыльце цветка и прорастают в семяпочку. В зародыше грибница находится в состоянии покоя, а с прорастанием семени рас-

тет вместе с развивающимся растением. Типичными представителями грибов с таким способом инфекции является возбудитель пыльной головни пшеницы и ячменя (*Ustilago nuda*). Подобный путь инфекции встречается и у бактерий. При этом бактерии попадают из вегетативных органов через трахейную систему в семяпочки. К таким видам бактерий относятся, например, возбудители бактериального увядания клевера и люцерны (*Clavibacter michiganensis* ssp. *insidiosus*), сосудистого бактериоза крестоцветных (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*), бактериальный ожог фасоли (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) и другие.

- Инфекция семян (раньше обычно называлась инфекцией зародыша). Возбудитель инфекции находится на поверхности семян, в плодовой или семенной оболочках и внедряется только при прорастании семян в проросток. К этому типу инфекции относится большинство грибных и бактериальных возбудителей, переносимых семенами.

- На состояние здоровья семян отрицательно влияет поражение семян и плодов вредителями в поле или амбарными вредителями (в основном клещами и насекомыми) во время хранения. Раньше большой вред пшенице и ржи причиняла пшеничная нематода (*Anguina tritici* (Steinb.)), которая превращает зерновки в галлы, содержащие тысячи молодых нематод. Галлы переносятся вместе с семенами. Благодаря современной очистительной технике опасность переноса галлов семенным материалом низкая. Примеси галлов в посевном материале зерновых не допускаются. Стеблевая нематода (*Ditylenchus dipsaci* (Kilhn) со своими биологическими расами (патотипы, биотипы) поражает целый ряд культурных растений, но переносится только вместе с семенами кормовых бобов.

При полевом осмотре посевов до апробации их проверяют на пораженность этими болезнями по внешним признакам. Допустимая доля пораженности растений в по-

севах размножения семенного материала при этом зависит от категории семенного материала и охватывает диапазоны от нуля до нескольких процентов.

Сортовая чистота и подлинность. Сортовую чистоту и подлинность семян, как правило, определяют при апробации посевов размножения. Их обычно можно хорошо установить по морфологическим признакам хорошо развивающихся растений в разных стадиях развития.

Только в некоторых случаях можно достаточно точно определить принадлежность семян по внешним признакам (окраска, блеск, размер, форма и подобие) к определенному сорту.

Во многих случаях варианты электрофореза запасных протеинов или изоэнзимов при достаточно большой пробе дают хорошие результаты. Более четкими и производительными методами являются молекулярные методы, с помощью которых анализируют непосредственно генетический материал. Когда расчлняют ДНК специфическими энзимами на отдельные фрагменты и подвергают их электрофорезу, то получают типичные для генотипа рисунки, сравнимые с штрих-кодом на этикетках. Молекулярно-генетические анализы позволяют получать генетический дактилоскопический снимок сорта. Такой метод похож на метод, применяемый в криминалистике. Используют молекулярные маркеры для морфологических признаков и изоэнзимов. Большие возможности открыли маркеры на основе полиморфизма длины рестрикционных фрагментов (RFLP). Молекулярные методы постоянно совершенствуются, так что сегодня при необходимости можно четко идентифицировать сорт или гибрид.

Цвет, блеск и запах. Семена и плоды имеют, как правило, более или менее видо-и сортотипичный цвет, а некоторые семена и блеск. Отклонения от нормального цвета и блеска показывают на нарушения во время их развития и на плохое состояние здоровья семенного материала. Обычно

окраска семенной и плодовой оболочек с возрастом становится темнее. Видо- или сортотипичный блеск ослабляется или полностью теряется. Часто при старении семян меняется их окраска. Такие изменения цвета и блеска посевного материала показывают, что семена вскоре могут потерять всхожесть и их жизнеспособность будет снижена.

Отклонения от нормальной окраски и блеска встречаются и у семян, которые не дозрели вследствие неблагоприятных погодных условий в период созревания или ранней уборки. Плохие погодные условия во время уборки и ненадлежащее хранение тоже могут вызывать такие отклонения.

У большинства видов растений здоровые семена имеют более или менее выраженный видоспецифический запах. Отклонения от этого запаха указывает, по крайней мере, на то, что семенной материал может потерять свои семенные качества. Это касается особенно затхлого запаха, который вызывается поражением семян разными видами микроорганизмов, прежде всего грибами родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Fusarium*, *Alternaria* и *Talaromuces*, а также бактериями родов *Streptomyces* и *Thermoactinomyces*, *Bacillus* и *Erwinia*. Затхлые семена непригодны для посева. Их энергия прорастания, как правило, очень низкая. Кроме затхлого запаха у зерна и другие запахи могут указывать на ухудшение качества семян. Это запах химикалий, ароматический (солодовый) запах от присутствия семян сорняков или их растительных остатков или горелый запах (резкая сушка, горячий воздух), запах земли (полегание зерна), запах рассола сельди (поражение твердой или вонючей головней пшеницы), мышинный запах (распространение мышей в хранилище), запах клещей (поражение клещами при хранении). Испорченные семена масличных культур могут иметь кроме плохого запаха, прогорклый вкус.

Оценка семенного материала по цвету, блеску и запа-

ху в настоящее время при семенном контроле имеет небольшое значение.

1.6. Расчет норм высева семян

Формирование высокой урожайности возможно только при выборе оптимальной площади питания растений. Это возможно при установлении научно обоснованной нормы высева.

Количественная норма высева зависит от морфологии растения, цели возделывания, биологических особенностей сорта, экологических условий зоны и способа посева.

Расчет весовой нормы высева семян проводят по формуле:

$$H = (A \times M \times 100) / ПГ,$$

где H – норма высева, кг/га;

A - норма высева, млн. всхожих семян на 1 га;

M - масса 1000 семян, г;

ПГ – посевная годность, %.

Количественная норма высева зависит от морфологии растения, цели возделывания, биологических особенностей культуры сорта, экологических условий зоны. Для зерновых и зернобобовых её определяют по формуле:

$$H = 10^4 \times Y / П \times K \times B \times Пв$$

где H – норма высева, млн. всхожих семян на 1 га;

Y – планируемая урожайность, ц/га;

П – продуктивность 1 колоса (боба), г;

K – число колосьев (бобов) на 1 растении;

B – выживаемость растений, %;

Пв – полевая всхожесть, %.

Посевную годность семян рассчитывают, исходя из всхожести (Vс) и чистоты (Ч) семян по соотношению:

$$ПГ = Vс \times Ч / 100$$

1.7. Подготовка семян к посеву

Для повышения посевных качеств семян применяют предпосевную их обработку.

Сортирование. Оно проводится в зависимости от скорости падения, размеров семян, структуры поверхности семян и натуры зерна на воздушно-решетчатых сортировальных установках, триерах, электромагнитных очистителях семян, ленточных сортировках, сортировальных столах, оптикоэлектронных сортировальных установках.

Калибрование. В процессе очистки и сортировки исходная масса посевного материала снижается до 60-75% у зернобобовых и до 30-20% у сахарной свеклы, т. е. из 10 т убранных семян сахарной свеклы остается только 2-3 т. Семена с достаточно хорошими посевными качествами имеют широкий диапазон по величине и по форме.

В связи с этим у семян, которые высевают пунктирным способом современными сеялками (например, кукуруза, сахарная свекла, подсолнечник) необходимо проводить калибровку. Под калибровкой понимают разделение партий посевного материала на фракции по величине и/или по форме.

Посев различных фракций посевного материала, учет этого при установке высевających дисков и при расчете нормы посева позволяет избегать ошибок (двойники и пропуски) и снижать расход посевного материала. Кроме этого посев калиброванными семенами дает более равномерные всходы, развитие и созревание растений и в конечном итоге более высокие урожаи. У сахарной свеклы самые распространенные фракции, например, имеют диаметр семян 3,5-4,5 или 4,5-5,5 мм. Калибровка семян проводится теми же машинами, что и сортировка по величине

и форме семян.

Калибрование семян целесообразно и у зерновых культур для выделения крупной фракции.

Воздушно-тепловой обогрев. Его проводят для быстрого завершения у семян состояния покоя и улучшения их качеств.

Его выполняют, обогревая семена на установках активного вентилирования, в том числе в вентилируемых бункерах, при температуре 30–35 °С. Имеется много данных об эффективности солнечного обогрева семян. Однако его можно проводить лишь в хорошую погоду и, кроме того, данный процесс трудно механизировать, поэтому его целесообразно применять только для небольших партий семян. Воздушно-тепловую обработку проводят раньше протравливания семян, чтобы создать безопасные условия работы с семенами.

Протравливание. Под протравливанием понимают химическую, биологическую и физическую обработку посевного и посадочного материала для уничтожения поражающих и обитающих на его проростках возбудителей грибных и бактериальных болезней, а также переносчиков вирусных болезней.

Комбинациями с инсектицидными протравителями можно эффективно бороться и с некоторыми вредителями, как, например, с яровой мухой, проволочниками и с тлями – переносчиками вирусов желтой карликовости ячменя.

Самые важные факторы, влияющие на качество протравливания – это посевной материал, протравитель, технология протравливания, препаративная форма протравителя и персонал.

Для обеспечения хорошего качества протравливания очень важны свойства самого посевного материала. Он должен быть чистым, обладать гарантированной высокой способностью к прорастанию и полевой всхожестью.

Чем более мелкое и более пыльное зерно протравливается, тем больший объем протравителя требуется.

Современные установки для протравливания пригодны для обработки больших количеств посевного материала. Однако качество протравливания в этих установках определяется главным образом конструкцией и принципом действия последних.

Если для сухого протравливания пригодны довольно простые барабанные или шнековые протравливатели, то для жидкого протравливания в состав установок для протравливания должна войти отдельная секция, например, распылительная камера, через которую обрабатываемый посевной материал проходит в виде тонкой вуали или тонкого слоя и где каждое зерно опрыскивается непосредственно необходимым количеством препарата. Наряду с равномерным распределением препаратов по поверхности зерен важную роль также играет его тщательная дозировка. Количество применяемого препарата также влияет на качество протравливания.

Протравители можно разделить на сухие (порошки) и жидкие препараты. При этом жидкие препараты приготавливаются либо на основе воды, либо на базе органических растворителей.

Сухие протравители обладают тем преимуществом, что их легко можно применять. Даже в самых простых установках, как, например, в барабанах или бетономешалках, обеспечивается очень хорошее равномерное распределение на зернах. Кроме того, посевной материал можно обрабатывать независимо от температуры окружающей среды, даже при сильном морозе (что нельзя делать с жидкими протравителями). При сухом протравливании, однако, отрицательно сказывается ухудшенная прилипаемость. При жидком протравливании отсутствует пылевыведение.

С целью дальнейшего снижения загрязнения внешней среды в последние годы разработан альтернативный

способ обработки семян низкоэнергетическими электронами. Энергия электронов так рассчитана, что они внедряются только в оболочку зерен (толщина около 0,05 мм), не затрагивая зародыша и отдают свою кинетическую энергию. При этом уничтожаются возбудители, находящиеся на поверхности или внутри зерновой оболочки.

Рекомендуют и разные биологические препараты для протравливания, которые могут иметь особое значение в альтернативном или экологическом земледелии.

Инкрустация. Под инкрустацией семенного материала понимают обработку семян, особенно крестоцветных культур, инсектицидами для борьбы с вредителями, особенно с блошками (*Psylliodes chiyocephala*, *Phyllotreta* spp.) и корневым капустным скрытнохоботником (*Ceuthorrhynchus pleurostigma*). Средством для прилипания служат керосин, льняное или рапсовое масло, которыми до добавления инсектицидного порошка смачивают семена. После смачивания требуется сушка семян.

Дражирование. Для обеспечения точного высева при работе с сеялками пунктирного высева у некоторых культур после шлифовки семена дражируют для того, чтобы они приняли круглую форму одинакового размера. В качестве обволакивающей субстанции используют органические инертные вещества. Это обеспечивает в производственных технологиях выращивания посев сахарной свеклы сеялками пунктирного высева и получение конечной густоты стояния без прореживания.

Семеноводческие фирмы выпускают в основном дражированные семена сахарной свеклы, причем разных фирменных цветов.

К обволакивающей субстанции для защиты молодых проростков сахарной свеклы от грибных возбудителей, обитающих на поверхности семян, как *Phoma betae*, или почвообитающих, как *Pythium* spp. *Aphanomyces laevis*, *A.*

cochliobolus и др., а также от таких вредителей, которые повреждают проростки под землей и молодые растения над землей (новохвостки, блошки, многоножки, свекловичная минирующая моль, листовые тли, свекловичные клопы и долгоносики) добавляют фунгициды и инсектициды. Действующее вещество при этом постепенно диффундирует из обволакивающего вещества дражированного семени в почву. Так образуется защитная зона.

Для набухания инертного вещества в дражированном семени требуется больше влаги, чем для набухания их скорлупы. Поэтому при использовании дражированных семян необходимо при предпосевной обработке почвы создавать все предпосылки для оптимального водного режима. К обволакивающей массе можно при дражировании семян добавлять микроэлементы, ростовые вещества и другие биологически активные вещества или способствующие набуханию субстанции. В этом направлении ведутся научные исследования.

Инокуляция. Если на поле, предназначенном для возделывания зернобобовых или мелкосемянных бобовых трав, более 8-10 лет не выращивали данный вид бобовых, целесообразно инокулировать их семена до посева клубеньковыми бактериальными препаратами разного вида. Так как бактерии только короткое время сохраняют жизнеспособность на семенах, обработку их необходимо проводить непосредственно до посева, т. е. семена следует высевать в тот же день. В качестве инокулята чаще всего используют препараты типа ризоторфина, где клубеньковые бактерии нанесены на стерилизованный молотый торф. Препарат необходимо интенсивно смешивать с семенами, чтобы бактерии прилипали на семенах. Нельзя подвергать инокулированные семена солнечному облучению. Сеялка должна быть свободной от остатков протравителей. Установку сеялки на норму посева следует проводить на осно-

ве дражированных семян, в противном случае снижается густота посева.

Семена можно обрабатывать сухим или мокрым способом. В первом случае инокуляцию можно проводить прямо в сеялке (мелкие семена) или при загрузке сеялки транспортирующим шнеком. При влажном способе, при котором улучшается прилипание бактерий к зернам и повышается их выживаемость, препарат суспензируют, интенсивно смешивают семена с суспензией (количество суспензии должно составлять 1% массы семян). После этого семена следует просушить. В случае необходимости протравливание следует проводить за несколько дней до инокуляции. О возможном использовании протравителя и о сроке ожидания после протравливания делается информация в документации о данном протравителе. Инокуляция семян клубеньковыми бактериями не при всех условиях окупается. На их действие отрицательно влияют особенно такие факторы, как:

- высокое содержание азота в почве, высокая минерализация органической субстанции почвы;
- неоптимальные значения pH почвы. Низкое значение pH тормозит размножение клубеньковых бактерий, снижает их конкурентоспособность и число;
- острая засуха при посеве. Она повреждает бактерии, тормозит прорастание семян и заражение бактериями корневых волосков. Важно, что бактерии не умирают до прорастания семян и инфекции их корней;
- температура и интенсивность светового облучения. От их интенсивности зависит поставка ассимилятов в клубеньки и активность нитрогеназы. У зернобобовых, выращиваемых в регионах с умеренным климатом, минимальные температуры для образования клубеньков – 7-10 °С. Оптимум активности нитрогеназы колеблется в пределах от 15 до 25 °С.

Для преодоления твердокаменности посевного материала, которая встречается у семян некоторых видов много-

летних бобовых трав проводится **скарификация** семян, т. е. искусственное повреждение их оболочки, что делает ее проницаемой для воды и воздуха. Она применяется для устранения твердокаменности семян и получения дружных и полных всходов. В производственных условиях семена скарифицируют, пропуская их через машины - скарификаторы, обрабатывая крепкой серной кислотой и другими способами. Скарифицируют обычно твёрдые семена трав семейства бобовых (козлятника, клевера, люцерны, донника, лядвенца и других). Скарификацию семян следует проводить не раньше, чем за месяц до посева, т. к. нарушение целостности покровов семян неблагоприятно влияет на их жизнеспособность. В лабораторных условиях скарифицировать семена можно, протирая их между двумя деревянными дощечками, обёрнутыми мелкозернистой стеклянной или наждачной бумагой, или повреждая оболочку семян острой препаровальной иглой, бритвой, ланцетом или напильником со стороны, противоположной корешку зародыша.

Стратификация – выдерживание труднопрорастающих семян определенное время (1-3 мес.) при влажных условиях и при низких температурах (1-5 °С). Семена переслаивают влажным песком, опилками, торфяной крошкой, мхом (на 1 часть семян берут 3-4 части субстрата), а затем выдерживают при температуре 3-5 °С и свободном доступе воздуха. При стратификации создаются наиболее благоприятные условия для прохождения семенами периода покоя или послеуборочного созревания. Стратификацию необходимо выполнять почти для всех новых кормовых культур и для многих овощных.

Микроэлементы. Для бобовых культур, нуждающихся в молибдене, промышленностью выпускается фентиурам с добавкой молибдена. Для свеклы, льна положительные результаты получают при добавлении борных удобрений. В протравочную смесь можно включать также

ростактивирующие и другие физиологически активные вещества (ауксины, витамины и др.).

Микроудобрения подразделяются на борные, медные, марганцевые, цинковые и др., а также полимикроудобрения, в составе которых 2 и более микроэлементов. В качестве микроудобрений применяют соли микроэлементов, отходы промышленности (шлаки, шламы), фритты (сплавы солей со стеклом), хелаты (соединения органических веществ с металлами).

В России применяют следующие микроудобрения. Борные удобрения – борно-датолитовое (содержит 2–2,5 % В), борат магния (1,5–2 % В), борный суперфосфат (0,1–0,5 % В), борная кислота (16–17 % В), бура (11,3 % В) и др. Наиболее эффективны на известкованных и песчаных дерново-подзолистых почвах, на дерново-глеевых почвах при внесении под сахарную свёклу (повышают урожай корней на 20–40 ц с 1 га), лён (волокна – на 1–2 ц с 1 га), клевер, люцерну, гречиху, подсолнечник, зернобобовые, овощные и плодовые культуры. Улучшают качество продукции (увеличивают сахаристость свёклы, выход волокна льна, маслянистость семян) и являются средством борьбы с болезнями растений, например с гнилью сердечка свёклы, бактериозом льна, развивающихся в результате борного голодания. Медные удобрения применяют в виде пиритных огарков (0,3–0,5 % Cu) и сульфата меди (около 23 % Cu) главным образом на торфянистых и песчаных дерново-подзолистых почвах под зерновые (пшеница, ячмень, овёс; повышают урожай зерна на 2–3 ц с 1 га), овощные, лён, зернобобовые и др. Внесение их ускоряет созревание урожая и улучшает качество – в овощах накапливается больше сахаров, витаминов, у льна волокно становится более тонким и крепким. Марганцевые удобрения – марганцевый суперфосфат (2–3 % MnO), препарат, содержащий Mn (3,5–4,5 % MnO), марганцевый шлам (12–22 % MnO), мартеновский шлак (3,2–17,6 % MnO), марганцевые фритты (7–21 % MnO) и др. – используют в основном на чернозёмах, дерново-карбонатных и

серых лесных почвах. Увеличивают урожай зерновых, овощных, ягодных культур и сахарной свёклы примерно на 8–10 %. Цинковые удобрения – сульфат цинка (до 25 % Zn), шлаки (2–7 % Zn), цинковая грязь, отходы медеплавильных заводов, хелаты и фритты цинка – эффективны на карбонатных и известкованных почвах с нейтральной и щелочной реакцией почвенного раствора. Повышают урожай и качество продукции сахарной свёклы, фасоли, гороха, льна, овса и др., устраняют болезни растений, вызываемые недостатком Zn в почвах, например розеточность листьев, суховершинность. Молибденовые удобрения – порошок, содержащий Mo (смесь молибдата аммония с наполнителем, не менее 10 % Mo), молибдат аммония-натрия (не менее 36 % Mo), молибденовый суперфосфат (0,05–0,1 % Mo) – применяют на кислых дерново-подзолистых, серых лесных почвах и выщелоченных чернозёмах под бобовые (клевер, люцерна) и зернобобовые (горох, вика, бобы и др.) культуры. Повышают урожай сена на 20–25 %, зерна на 15–20 %, при этом в продукте возрастает содержание белка и каротина. Кобальтовые удобрения – сульфат кобальта, эффективен под бобовые культуры на дерново-подзолистых, особенно песчаных, и болотных почвах.

Потребность в микроэлементах с.-х. культур определяется их биологическими особенностями и содержанием микроэлементов в доступной для растений форме. Основной способ применения – внесение до посева вместе с макроудобрениями в рядки с семенами, а также некорневая подкормка (опрыскивание 0,01–0,05 %-ным раствором микроэлемента) и предпосевная обработка семян (намачивание в 0,02–0,05 %-ном растворе). Доза микроудобрений – 0,5–5 кг/га микроэлемента.

Медь. Медь входит в состав белков, ферментов, которые катализируют окислительные процессы. Очень много меди находится в семенах и жизнеспособных частях растения. Ее недостаток задерживает рост растения, вызывает хлороз. Чаще всего недостаток меди проявляется на

торфоболотных почвах. Медные удобрения вносят один раз в 4-5 лет весной или осенью.

Бор. Бор способствует улучшению углеводного обмена, прорастанию пыльцы, увеличению количество цветков. Без бора нарушается процесс созревания семян. Бор необходим растениям в течение всего периода развития.

Борная кислота:

- под перекопку - 5-10 г на 10 кв. м;
 - предпосевная обработка семян - 0,1-0,3г на 1 литр воды;
 - внекорневая подкормка – 0,5-1г на 0,5 г воды на 10 кв. м.
- Железный купорос как микроудобрение используется для:
- внекорневой подкормки –5-10 г на 10 л воды.

Кроме того, используется:

- как фунгицид – для защиты растений.

Молибден. При недостатке молибдена у растений нарушается азотный обмен и в тканях растений накапливается большое количество нитратов. Улучшение азотной подкормки под влиянием молибдена, в свою очередь способствует улучшению использования растением других элементов: фосфора, калия.

Марганец. Он играет важную роль в механизме увеличения содержания сахаров. При отсутствии марганца в тканях растений повышается концентрация основных элементов минерального питания (азота, фосфора, калия). Марганец повышает способность тканей удерживать влагу.

Цинк. Необходимый элемент для всех растений. При его отсутствии накапливается фосфор в корневой части растения и не транспортируется в наземные органы. При недостатке цинка в растениях уменьшается содержание сахарозы, крахмала, нарушается синтез белка, угнетается деление клеток, что приводит к морфологическим изменениям листьев. При резких изменениях температур цинк повышает жароустойчивость и морозоустойчивость растений.

Сера. Сера как необходимый для растений элемент

питания входит в состав белков, ферментов, аминокислот. Соединения серы участвуют в окислительно-восстановительных реакциях.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

1. ОТБОР СРЕДНЕЙ ПРОБЫ СЕМЯН ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ

ЗАДАНИЯ

1. Исходя из способа хранения семян, установить схему отбора точечных проб для составления исходной пробы.
2. Составить объединенную пробу.
3. Выделить из объединенной пробы среднюю пробу.
4. Упаковать, опломбировать пробы, снабдить их этикетками.
5. Заполнить акт отбора средних образцов семян.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В соответствии с государственным стандартом производится отбор средних проб семян и определение их посевных качеств. Отбор проб и оформление актов на них осуществляет комиссия, состоящая из агронома-семеновода, отбирающего пробу, руководителя хозяйства и лица ответственного за хранение семян. Один экземпляр акта остается в хозяйстве, а другой вместе с пробой направляют в контрольно-семенную инспекцию.

Методика отбора средней пробы по отдельным культурам и методы определения качества семян, регламентируются ГОСТами.

Работу начинают с осмотра партии семян. По документам проверяют массу семян в партии. Массу контрольной единицы для отдельных культур находят по таблице 1. Партия семян, состоящая из нескольких контрольных единиц, нумеруется, составляется схема разбивки ее на контрольные единицы. Схема наносится в акте отбора проб.

1. Масса партий (контрольных единиц) и масса (объем) средних проб семян

Культура	Масса партии (контрольной единицы), от которой отбирают одну пробу, т	Масса (объем) пробы для анализа	
		чистоты, всхожести и других показателей, г	влажности, зараженности вредителями (объем посуды), мл
Пшеница, рожь, ячмень, овес	60	1000	500
Кукуруза	40	1000	500
Просо, лен, конопля, клевер луговой, донник, люцерна, суданская трава	10	500	250

При хранении семян насыпью в семенохранилищах из автомашин и вагонов точечные пробы отбирают в пяти местах с трех глубин: в верхнем слое на глубине 10...20 см от поверхности, в среднем – на глубине, равной половине высоты насыпи, и в нижнем – у пола. Всего берут 15 проб. При хранении семян в мешках пробы берут сверху, в середине и внизу мешка.

От каждой контрольной единицы берут точечные пробы.

Для отбора точечных проб в зависимости от способа хранения семян применяют щупы различных систем или пробоотборники (рис. 2).

Конусным щупом берут пробы из партии семян, хранящихся насыпью, из вагонов и автомашин, силосов элеваторов, а также из расшитых мешков. Мешочным щупом берут пробы из зашитых и завязанных мешков. Щуп желобом вниз вводят через ткань, затем поворачивают желобом вверх, и по нему семена через отверстие в ручке

ссыпаются в подставленную тару.

Каждую точечную пробу семян высыпают отдельно на стол или лист фанеры, устанавливают их однородность и объединяют для составления объединенной пробы.

Если обнаружится неоднородность точечных проб по засоренности, запаху или другим признакам, пробы не объединяют, а из той части партии, которая имеет точечные пробы с отличающимися признаками семян, отбирают отдельную пробу. Если невозможно выделить эту часть партии, то следует повторно очистить всю партию, просушить или обеззаразить и вновь отобрать пробы семян.

Для выделения средней пробы из объединенной пробы применяют специальные приборы-делители или выполняют эту работу вручную.

При выделении проб вручную пользуются методом квартования – крестообразного деления (рис. 3).

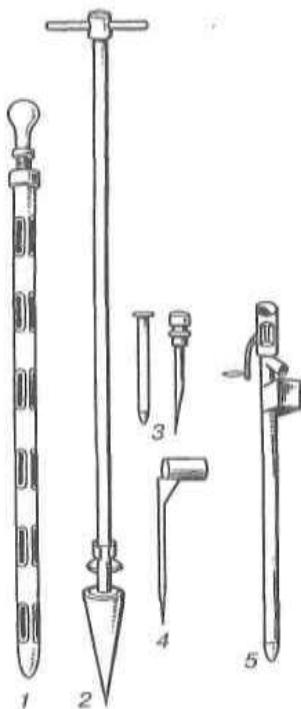


Рис. 2. Щупы для отбора точечных проб:

- 1 – цилиндрический;
- 2 – конусный; 3 – мешочный;
- 4 – клеверный;
- 5 – пробоотборник зерновой

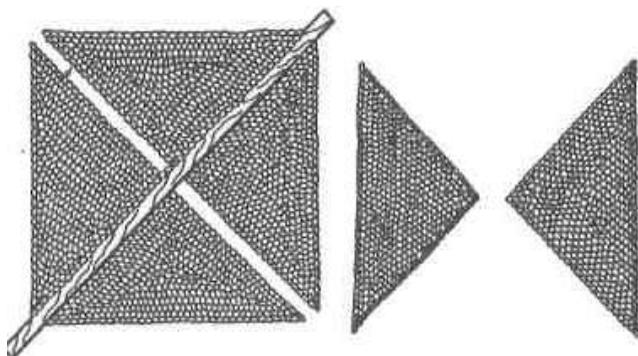


Рис. 3. Метод квартования

Семена объединенной пробы высыпают на гладкую поверхность, тщательно перемешивают двумя планками и разравнивают в виде квадрата толщиной до 1,5 см для мелкосемянных культур и не более 5 см для крупносемянных, а затем делят по диагонали на четыре треугольника. Из двух противоположных треугольников семена объединяют для составления первой средней пробы, а два других используют для второй и третьей средних проб. Если масса семян двух треугольников больше, чем требуется для средней пробы, их объединяют и вновь делят, пока в двух противоположных треугольниках не останется требуемое количество семян.

Первую среднюю пробу используют для определения чистоты (рис. 4), всхожести и некоторых других показателей. Ее помещают в тканевый мешочек, куда кладут этикетку (форма 1).

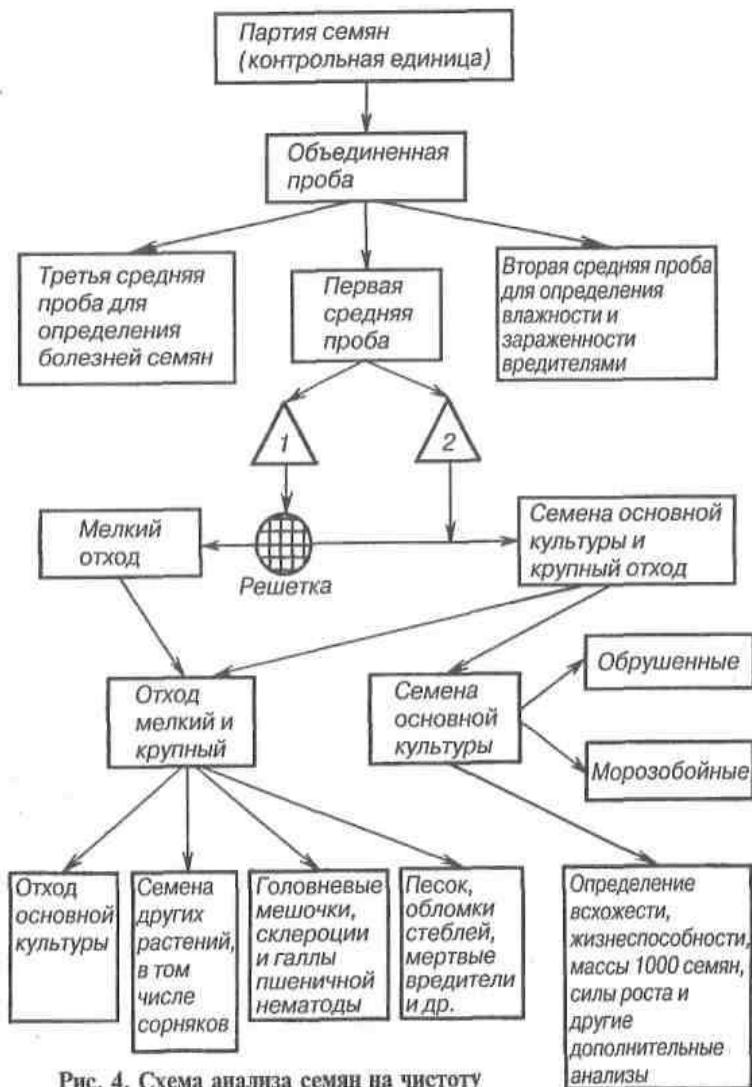


Рис. 4. Схема анализа семян на чистоту

Этикетка к средней пробе семян, отобранной
по акту № _____ от _____

Название хозяйства (организации) _____

Культура _____

Сорт _____

Репродукция _____

Год урожая _____

Партия № _____

Масса партии, т _____

Контрольная единица № _____

Вид анализа _____

Уполномоченный по отбору проб _____

Члены комиссии: _____

Затем мешочек завязывают шпагатом, концы его пломбируют, опечатывают или заклеивают бумагой, ставят подпись лица, отобравшего пробу.

Вторую среднюю пробу выделяют для определения влажности и зараженности семян вредителями хлебных запасов. Ее помещают в чистую стеклянную посуду, запечатывают и снаружи наклеивают этикетку. Когда необходим специальный анализ на зараженность семян болезнями, то выделяют третью среднюю пробу массой 200 г, которую помещают в плотный бумажный пакет.

Отобранные пробы семян подлежат отправке на анализ в учреждение Россельхознадзора в течение не позднее двух суток со времени отбора. Их следует хранить там же, где хранится партия семян, или же в аналогичных условиях.

Заполняют акт отбора проб, где приводят следующие сведения о семенах по каждой пробе: культура, сорт, название, номер и дата сортового документа, сортовая чистота или типичность (%), репродукция, год урожая, номер партии,

масса партии (т), номер контрольных единиц, число мест (мешков), место хранения семян (номер склада, закрома, вагона), какой обработке подвергались семена, проводилось ли протравливание и каким химикатом, который раз партия подвергается анализу, дата и номер последнего анализа, масса проб (г): в мешочке, в бутылке, в пакетах, для какого анализа отобрана проба, назначение семян.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСТОТЫ СЕМЯН, МАССЫ 1000 СЕМЯН

ЗАДАНИЯ

1. Выделить навески для анализа семян. 2. Разобрать навески на семена основной культуры и отход. 3. Выделить из отхода группы по нормируемым показателям. 4. Вычислить показатели чистоты и отхода. 5. Изучить методику определения чистоты семян смесей трав. 6. Определить массу 1000 семян.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Чистота семян – важнейший показатель их качества. Примеси не только являются балластом, но и ухудшают сохранность семян. Семена сорняков и других культурных растений вызывают засорение поля, снижают урожайность и качество продукции.

Определяют чистоту по двум навескам, выделенным из средней пробы. Размеры навесок различны и зависят от крупности семян. Чем крупнее семена, тем больше навеска.

До выделения навесок семена высыпают на стол для оценки их состояния (окраска, блеск, запах и др.) и наличия в пробе крупных примесей, так как они могут совсем не попасть в навеску. После выделения и взвешивания крупных

примесей вычисляют процентное содержание их в пробе. Полученную цифру прибавляют к среднему проценту отхода, выделенному из навесок.

Пример. В пробе семян пшеницы массой 1000 г крупные примеси составляют 1,6 г, или 0,16 %. Если средняя масса отхода после анализа навесок равна 1,42 %, то общее содержание всего отхода составит 1,58 % (1,42 + 0,16).

Культура	Масса навески, г
Кукуруза, горох, фасоль	200
Подсолнечник, соя, люпин однолетний	100
Пшеница, рожь, рис, ячмень, овес, гречиха	50
Свекла (все виды), просо, сорго, конопля, суданская трава, эспарцет	20
Клевер луговой, люцерна, донник, лядвенец рогатый, житняк, овсяница луговая, морковь	4
Тимофеевка луговая, клевер ползучий и гибридный, ежа сборная, лисохвост	2

Навески выделяют при помощи делителя в соответствии с инструкцией к нему или вручную способом выемок. Из тщательно перемешанных и разложенных в виде прямоугольника семян (слоем не более 1 см) отбирают для первой навески 16 выемок в шахматном порядке. Для второй навески 16 выемок берут в промежутках между местами выемок, взятых для первой навески. Выемки отбирают двумя совочками, направляемыми друг к другу до соединения.

Если масса выделенной навески окажется немного больше или меньше требуемой ($\pm 10\%$), излишек отбирают, а недостаток прибавляют к навеске совочком из разных мест пробы. Если навеска значительно больше или меньше установленной массы, то ее выделяют снова.

Анализ на чистоту заключается в разделении навески

на семена основной культуры и отход. Затем в этих двух основных группах выделяют и учитывают примеси, нормируемые стандартом.

Отходом считают посторонние примеси и дефектные семена исследуемой культуры. К дефектным относятся семена: мелкие и щуплые; раздавленные; проросшие (корешок или росток достигли длины не менее половины семени); загнившие (изменившие окраску, внутреннее содержимое легко распадается при надавливании); битые и поврежденные вредителями (если утрачена половина семени и более). К посторонним примесям относятся: семена других культурных растений (целые и поврежденные, щуплые и наклюнувшиеся); семена сорных растений поврежденные и целые; головневые мешочки и их части, склероции спорыньи и других грибов; живые вредители семян и их личинки, галлы пшеничной нематоды; комочки земли, камешки, песок, обломки стеблей и других частей растений, мертвые вредители и их личинки.

Для анализа навески семян ее разбирают в основном вручную на разборной доске при помощи шпателя, но для выделения щуплых и мелких семян применяют решета с отверстиями разных форм и размеров (табл. 2).

2. Форма и размер отверстий решет для выделения мелких и щуплых семян

Культура	Форма отверстий	Размер отверстий, мм
Пшеница, ячмень, рис	Продолговатые	2,0 x 20
Рожь, овес	»	1,5 x 20
Кукуруза, подсолнечник	»	2,5 x 20
Свекла сахарная:		
многосемянная	»	2,5 x 20
односемянная	Круглые	3,0
Бобовые травы	»	0,5

До разбора навески вручную ее просеивают на решетках в течение 3 мин. Для этого можно использовать решетный классификатор. Все, что прошло через решето, относят к отходу. У пленчатых культур щуплые семена дополнительно выделяют прощупыванием каждого семени шпателем.

У семян трав, относящихся к семейству Мятликовые, стандартом предусмотрено выделять лишь пустые пленки (чешуи), так как щуплые семена трудно выделяются. С этой целью семена просматривают в проходящем свете на диафаноскопе.

Выделенный на решетках и при разборе навески отход объединяют и взвешивают с точностью до 0,01 г. Содержание семян основной культуры рассчитывают, вычитая массу отхода из массы навески, и выражают в процентах к массе навески. У мелкосемянных культур (с навеской не более 5 г) взвешивают семена основной культуры, а содержание отхода рассчитывают. Все эти данные по каждой навеске в отдельности записывают в рабочий бланк анализа семян.

Из отхода по каждой навеске выделяют и подсчитывают примеси семян культурных растений и сорняков и записывают в рабочий бланк с указанием культуры и преобладающих видов сорных растений. Кроме того, выделяют и подсчитывают галлы пшеничной нематоды, а головневые мешочки и их части, склероции грибов взвешивают с точностью до 0,001 г. У трав примеси семян сорных растений не взвешивают, а поштучно учитывают семена злостных сорняков: бодяка щетинистого, вязеля пестрого, клоповника крупковидного и др.

Если отход превышает норму, установленную для II класса, то из него выделяют одну или две преобладающие группы (битые, щуплые семена и т. д.) и устанавливают способ дополнительной очистки всей партии семян.

Наиболее вредные примеси (семена других культур,

сорняков, болезнетворные организмы, галлы пшеничной нематоды) выделяют и учитывают не только из навесок, но и из остатка средней пробы, а у мелкосемянных культур – из дополнительной навески в трех повторениях. Их количество суммируют с количеством аналогичных примесей, выделенных из навесок, и рассчитывают на массу образца.

К семенам основной культуры кроме нормально развитых, выполненных и целых семян относят и некоторые неполноценные, так как технически их отделить трудно, а экономически нецелесообразно. Так, у пшеницы и ржи выделяют морозобойные семена третьей степени: не более 3 % во II и 5 % в III классе. Но содержание их учитывают отдельно.

У пленчатых культур обрушенные (голые) семена относят к семенам основной культуры. Их взвешивают и вычисляют процентное содержание к массе навески, потому что их количество нормируется (табл. 3).

3. Предельные нормы содержания обрушенных семян, % массы

Культура	I класс	II класс	III класс
Овес	2	3	5
Просо	5	7	10
Гречиха	2	3	5
Рис	1	2	3
Подсолнечник	1	2	–
Тимофеевка	30	30	3

Анализ семян на чистоту считают законченным, если расхождение между результатами двух навесок не превышает допустимых отклонений (табл. 4).

4. Допустимые отклонения при определении чистоты семян

Среднеарифметический процент семян основной культуры по двум навескам	Среднеарифметический процент примесей	Допустимое отклонение, %
99,50...100	0-0,50	0,2
99,00...99,49	0,51-1,00	0,4
98,00...98,99	1,01-2,00	0,6
97,00...97,99	2,01-3,00	0,8
96,00...96,99	3,01-4,00	1,0
95,00...95,99	4,01-5,00	1,2
94,00...94,99	5,01 -6,00	1,4
93,00...93,99	6,01 - 7,00	1,6
92,00...92,99	7,01-8,00	1,8
91,00...91,99	8,01-9,00	2,0
90,00...90,99	9,01-10,00	2,2
85,00...85,99	10,01-15,00	3,0

Если эти расхождения превышают допустимые отклонения, то анализируют третью навеску, а чистоту вычисляют как среднее из результатов третьей навески и одной из предыдущих навесок. Если и в этом случае расхождения будут более допустимых отклонений, то окончательный результат анализа устанавливают по среднему арифметическому из трех навесок. Для установления точности анализа по нормируемым примесям (обрушенные, морозобойные семена и т. д.) пользуются среднеарифметическим процентом примесей.

Содержание семян основной культуры, отхода и нормируемых стандартом примесей вычисляют с точностью до 0,01 %, а примеси головни – до 0,001 %.

Семена основной культуры, а также все фракции от-

хода по каждой навеске в отдельности ссыпают в пакеты и сохраняют. Все последующие анализы проводят только с чистыми семенами, используя для этого обычно одну навеску, а у крупносемянных – и вторую.

Если в акте отбора проб указано, что партия предназначена для посева в виде смеси, то компоненты смеси взвешивают отдельно и определяют содержание в процентах к массе взятой навески. Семена прочих растений считают примесями. В документах на качество семян указывают общий процент чистоты, и процентное содержание каждого вида смеси.

Масса 1000 семян – важный хозяйственный признак, характеризующий качество семенного материала. Она связана с крупностью и выполненностью кондиционных по влажности семян.

Для определения массы 1000 семян из фракции чистых, кондиционных воздушно-сухих семян отсчитывают подряд две пробы по 500 семян в каждой и взвешивают с точностью до 0,01 г (результат удваивают). Расхождение между массой двух проб допускается не более 3 % средней массы 1000 семян.

Пример для озимой ржи. Масса 1000 семян первой пробы равна 25,44 г, второй – 24,80 г. Средняя масса 25,12 г. Допустимое отклонение (3%) от 25,12 г составляет 0,75 г. Фактическое расхождение массы 1000 семян двух проб 0,64 г не выходит за пределы допустимого отклонения.

В случае значительного расхождения отсчитывают и взвешивают третью пробу и массу 1000 семян вычисляют по тем двум пробам, которые имеют меньшую разницу.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Выделить из средней пробы две навески семян для анализа.
2. Просеять навески через решето для выделения отхода; выделить из семян основной культуры оставшийся

отход (примеси и дефектные семена); объединить весь отход, взвесить его и записать результаты в рабочий бланк.

3. Из отхода выделить и подсчитать отдельно число семян других культурных растений и семян сорных растений, определить ботанический состав семян сорных растений; выделить и взвесить головневые мешочки и комочки, склероции; записать результат в рабочий бланк.

4. Из остатка пробы выделить и учесть все указанные в п. 3 группы отхода, записать в рабочий бланк и рассчитать общее содержание учитываемых групп отхода на 1 кг семян.

5. Из семян основной культуры выделить морозобойные семена третьей степени (у ржи и пшеницы) и обрубленные (у пленчатых культур); взвесить и рассчитать их количество в процентах к массе основной культуры.

6. Рассчитать количество семян основной культуры и примесей по каждой навеске (в процентах), установить достоверность результатов анализа навесок (по допустимым отклонениям), вычислить среднее содержание семян основной культуры и нормируемых примесей (в процентах).

7. Уяснить особенности методики определения чистоты семян смесей трав; выполнить анализ смеси, рассчитать показатели чистоты и содержание каждого вида смеси; сделать заключение о соответствии компонентов в смеси.

8. Определить массу 1000 семян.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ И ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН

ЗАДАНИЯ

1. Отобрать пробы семян, выбрать ложечки для них и заложить семена на проращивание. 2. Определить всхожесть и энергию прорастания семян.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Всхожесть – процент семян данной партии, способных сформировать нормально развитые проростки. Семена проращивают в оптимальных условиях в соответствии с требованиями ГОСТ, что дает возможность определить всхожесть за недельный срок у основных полевых культур, а у злаковых трав, риса, сахарной свеклы – за 10 дней (табл. 5).

5. Условия проращивания семян

Культура	Условия проращивания			Срок определения, сут		Дополнительные условия для семян, находящихся в состоянии покоя
	ложе	температура, °С		энергии прорастания	всхожести	
		постоянная	переменная			
Пшеница мягкая	НП, МБ, Р, НБ	20	-	3	7	предварительное охлаждение, предварительное прогревание, ГК
Пшеница твердая	НП, МБ, Р, НБ	20	-	4	8	То же
Рожь	НП, МБ, Р, НБ	20		3	7	Предварительное охлаждение, предварительное прогревание, ГК
Ячмень посевной	НП, МБ, Р, НБ	20	-	3	7	То же
Овес посевной	ВП, НП, Р, МБ	20	-	3	7	»

Продолжение таблицы 5

Гречи- ха посе- вная	Р, МБ	25	20...30	4	7	Предварительное прогревание
Просо	Р, МБ	–	20...30	3	7	–
Куку- руза	НП, Р	25	20...30	4	7	Продление срока проращивания на 3 дня
Горох посев- ной	ВП, НП	20	–	4	8	Предварительное охлаждение
Вика посев- ная	НП	20	–	3	7	То же
Под- сол- нечник	Р, НП	25	20...30	3	5	Предварительное прогревание при 30 °С в течение 10 сут
Гор- чица	НБ	20	20...30	3	6	Предварительное охлаждение, KNO ₃
Рапс яровой	НБ	20	20...30	3	7	Свет, предвари- тельное охла- ждение
Лен	НБ	20	–	3	7	Предварительное охлаждение
Ко- нопля	МБ, НП	20...25	–	3	7	Предварительное нагревание
Клевер луго- вой, ползу- чий	НБ	20		3	7	Предварительное охлаждение
Лю- церна посев- ная	НБ, МБ	20		4	7	Проращивание при 15 °С, пред- варительное охлаждение

Условные обозначения: НБ – проращивание на фильтровальной бумаге; МБ – между слоями фильтровальной бумаги; Р – в рулонах из фильтровальной бумаги; НП – на песке; ВП – в песке; переменная температура означает, что 6 ч в сутки семена проращивают при повышенной температуре, 18 ч – при пониженной.

Энергия прорастания характеризует дружность и быстроту прорастания семян. Определяют ее в одном анализе со всхожестью, но подсчет нормально проросших семян проводят раньше. Так, у большинства зерновых культур энергию прорастания определяют после 3 сут проращивания, а всхожесть – после 7 сут.

Отбор проб. Семена основной культуры тщательно перемешивают и для определения всхожести подряд, без выбора, с помощью пневматических счетчиков или вручную отсчитывают 4 пробы по 100 семян.

Семена проращивают в растильнях, чашках Петри, помещая их в термостат, где поддерживают температуру, установленную для каждой культуры ГОСТ (см. табл. 5). Термостаты моют горячей водой с моющими средствами и дезинфицируют 1%-ным раствором перманганата калия или спиртом через каждые 10 дней. Раз в месяц термостаты обрабатывают спиртом. В рабочую камеру ставят поднос с водой.

Растильни, чашки Петри моют горячей водой с моющими средствами, ополаскивают 1%-ным раствором перманганата калия, а затем водой.

В качестве подстилки (ложа) используют кварцевый песок, фильтровальную бумагу. Перед употреблением песок промывают, прокаливают для обеззараживания и просеивают через сито. Бумагу увлажняют до полной влагоемкости (опускают в воду, затем дают стечь избытку воды), песок – до 60 или 80 % полной влагоемкости. Для удобства песок можно не взвешивать, а отмерять его посудой определенного объема, куда входит известная масса песка.

Способы проращивания:

на бумаге (НБ) – семена раскладывают на двух-трех слоях увлажненной бумаги в чашках Петри, Коха или аппаратах типа аппарата Якобсона;

между бумагой (МБ) – семена раскладывают в растильнях между слоями увлажненной бумаги (2...3 слоя на дне растильни, одним слоем прикрывают семена). Край бумаги может спускаться в ванночку с водой для постоянного увлажнения;

в рулонах (Р) – на двух слоях увлажненной бумаги размером 10 x 100 см (+2 см) раскладывают одну пробу семян зародышами вниз по линии (для округлых семян – без ориентации), проведенной на расстоянии 2...3 см от верхнего края листа. Сверху семена накрывают полоской увлажненной бумаги такого же размера, затем полосы неплотно свертывают в рулон и помещают в вертикальном положении в растильню.

Для семян подсолнечника, сои применяют второй способ проращивания в рулонах. Лист бумаги размером 40x50 см (± 2 см) складывают по ширине вдвое и увлажняют. Затем отгибают половину увлажненного листа, а на другой половине раскладывают пробу семян на расстоянии 2...2,5 см от верхнего края листа и внизу на расстоянии 6,5...7 см от отогнутой стороны листа, размещая их в 4 ряда в шахматном порядке. Семена накрывают отогнутой половиной листа, сворачивают лист в рулон и ставят его вертикально в сосуд, который прикрывают, оставляя небольшое отверстие для вентиляции. Каждую пробу семян подсолнечника и сои раскладывают в два рулона по 50 семян;

на песке (НП) – подготовленным песком заполняют растильню на $2/3$ ее высоты, семена раскладывают рядами на расстоянии 0,5...1,5 см одно от другого, трамбовкой вдавливая в песок на глубину, равную их толщине;

в песке (ВП) – растильни на $1/4$ высоты наполняют

увлажненным песком, разравнивают его. Разложенные семена вдавливают трамбовкой в песок и покрывают слоем увлажненного песка толщиной около 0,5 см. При проращивании семян как в песке, так и на песке при температуре 20 °С начального количества влаги обычно хватает на весь период проращивания.

В каждую пробу семян кладут этикетку с указанием регистрационного номера средней пробы, номера проращиваемой пробы (повторности), дат учета энергии прорастания и всхожести.

Растильни, чашки Петри, сосуды с рулонами помещают для проращивания в термостаты, на дно которых можно поставить противень с водой. Проверять состояние увлажненности ложа следует ежедневно, при необходимости смачивать его водой комнатной температуры, не допуская как переувлажнения, так и подсыхания. Воду в поддоне на дне термостата следует менять через каждые 3...5 сут.

Для семян, находящихся в состоянии покоя, ГОСТ для некоторых культур предусматривает дополнительные условия – предварительное охлаждение или прогревание, обработку семян раствором нитрата калия или гиббереллина. Как правило, семена проращивают в темноте.

В термостатах следует поддерживать рекомендуемую температуру, проверяя ее три раза в день – утром, в середине дня и вечером (температура не должна отклоняться от установленной более чем на ± 2 °С).

Оценку и учет проросших семян при определении энергии прорастания и всхожести проводят в сроки, указанные в таблице 5. При этом день закладки семян на проращивание и день подсчета энергии прорастания или всхожести считают за один день.

Нормально проросшие семена подсчитывают дважды: в первый раз определяют энергию прорастания, во второй – всхожесть. Эти показатели вычисляют в процентах.

При учете энергии прорастания подсчитывают и удаляют только нормально проросшие и явно загнившие семена, а при учете всхожести отдельно подсчитывают нормально проросшие, набухшие, твердые, загнившие и ненормально проросшие семена.

К *нормально развитым* проросткам относят такие, у которых важнейшие структуры (корешки, подсемядольное и надсемядольное колено, почечка) хорошо развиты.

Так, по ГОСТ у нормально развитых проростков зародышевый корешок должен быть не менее длины или диаметра семени, а росток – не менее половины длины семени. У тех видов, которые прорастают несколькими корешками (пшеница, рожь и т. д.), должно быть не менее двух корешков.

У бобовых, подсолнечника и других двудольных растений нормально развитые проростки характеризуются неповрежденным подсемядольным и надсемядольным коленом, а последнее должно завершаться развитой почечкой. К нормально развитым проросткам относят не только те, у которых имеются две неповрежденные семядоли, но и те, у которых сохранилась половина общей площади семядолей и более. У некоторых культур, в частности у гороха, фасоли, люпина, хлопчатника, кукурузы, к нормально развитым относят такие проростки, у которых поврежден главный зародышевый корешок, но имеются хорошо развитые придаточные корешки.

К *ненормально развитым* проросткам относят такие, у которых отсутствуют корешки (мятликовые культуры) или повреждены главный корень и подсемядольное колено (бобовые культуры). Это может быть вызвано травмированием семян. Часто отмечают задержка в развитии и характерное утолщение корешков и ростка, что указывает на неправильное протравливание семян. Морозобойные семена дают нитевидные корешки, «зернистый» колеоптиль и поврежден-

ные листочки. У семян, зараженных болезнями, например плесневыми грибами, проростки часто приобретают штопорообразный вид, колеоптиль разрывается, а листочки закручиваются. Таким образом, по дефектам проростков иногда можно установить причину порчи семян.

Для вычисления всхожести семян суммируют количество нормально проросших семян при учете энергии прорастания и при учете всхожести и выражают общее количество их в процентах. У бобовых трав к числу нормально проросших семян прибавляют еще число твердых, но их количество обязательно указывают в документах.

Всхожесть семян вычисляют как среднеарифметическое из результатов проращивания четырех проб, если они не превышают допустимые по стандарту отклонения от среднеарифметического:

Среднеарифметический процент всхожести	Допустимое отклонение	Среднеарифметический процент всхожести	Допустимое отклонение (\pm), %
100...98	2	94,9...90	4
97,9...95	3	89,9...85	5
84,9...80	5,5	69,9...60	6,5
79,9...70	6	59,9...50	7

Если процент нормально проросших семян по одной из повторностей имеет отклонение выше допустимого, то всхожесть семян вычисляют по трем повторностям. Энергию прорастания высчитывают по этим же повторностям.

Если результаты всхожести по двум повторностям из четырех выходят за пределы допустимых отклонений, то всхожесть семян пробы определяют повторно.

Окончательные результаты энергии прорастания и всхожести семян выражают в целых процентах. При опре-

делении всхожести смеси семян число проб зависит от процентного содержания компонента в смеси. Если содержание компонента составляет 10...20 %, то для определения всхожести отсчитывают две пробы по 100 семян, если более 20%—четыре пробы, а если менее 10 %, то всхожесть не определяют. В документе всхожесть семян каждого компонента смеси указывается отдельно.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Из семян основной культуры отсчитать четыре пробы по 100 семян для проращивания.

2. Увлажнить песок и наполнить растильни песком (мелкосе-мянные культуры проращивают на влажной фильтровальной бумаге); высеять семена и поставить в термостат для проращивания; в растильню с семенами положить заполненную этикетку.

3. При определении энергии прорастания (для пшеницы, ржи и ячменя через 3 сут) подсчитать и удалить нормально проросшие семена; если имеются загнившие семена, их также удалить и подсчитать; непроросшие и ненормально проросшие семена оставить для дальнейшего проращивания.

При определении всхожести (для пшеницы, ржи и ячменя через 7 сут) разобрать все проросшие и непроросшие семена на группы: нормально проросшие, ненормально проросшие, набухшие, но не проросшие, твердые (у бобовых культур) и загнившие; подсчитать число семян в каждой группе.

Вычислить процент всхожести семян по каждой пробе; установить достоверность результатов анализов проб семян; рассчитать средний процент всхожести и энергии прорастания семян; оформить рабочий бланк.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ И ВЛАЖНОСТИ СЕМЯН

ЗАДАНИЯ

1. Определить жизнеспособность семян с помощью индигокармина, кислого фуксина или тетразола. 2. Определить влажность семян.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Жизнеспособность определяют в случае необходимости срочного установления качества семян, для выяснения причин низкой всхожести и для окончательной их оценки по этому показателю. Применяют методы, дающие возможность быстро выявить живые семена. Наибольшее практическое значение получили биохимические методы – по реакции зародыша или его частей на обработку растворами красителей и других веществ.

Органические красители (кислый фуксин, индигокармин) легко проникают в мертвые семена и окрашивают их зародыши, живые зародыши остаются неокрашенными.

Определение жизнеспособности семян. Для проведения анализа при температуре 18...20 °С намачивают две пробы по 100 семян, чтобы можно было удалить покровы и обнажить зародыши. Сроки замачивания зависят от культуры. Пшеницу и кукурузу замачивают 5...6 ч, рис и ячмень – 5, рожь – 2, а зерновые бобовые – 16ч. У бобовых культур снимают семенную оболочку, у овса и риса – цветочные чешуи, а семена зерновых культур разрезают бритвой или на специальном приборе вдоль зародыша на две половинки.

Для окрашивания у зерновых культур берут одну половинку от каждого семени, тщательно промывают и зали-

вают 0,1%-ным раствором индигокармина или кислого фуксина на срок не более 10... 15 мин. Затем раствор сливают, половинки семян несколько раз промывают водой и раскладывают на фильтровальную бумагу. Индигокармином мертвые зародыши окрашиваются в синий цвет, а кислым фуксином – в красный.

К жизнеспособным относят полностью неокрашенные зародыши и с окрашенным кончиком корешка зародыша. У зерновых бобовых, подсолнечника и других двудольных растений к жизнеспособным относят также зародыши с окрашенными пятнами на семядолях, если в сумме их площадь не превышает половины общей площади семядолей.

Определение жизнеспособности семян с помощью тетразола основано на способности живых клеток восстанавливать бесцветные соли тетразола в ярко-красное соединение – формазан. При этом окрашиваются зародыши живых семян.

Половинки семян зерновых культур или целые зародыши других помещают в 0,5%-ный раствор тетразола и выдерживают в темноте (раствор чувствителен к свету) в течение 1 ч при комнатной температуре или 30...40 мин при 30 °С. Если окраска бледная, то семена снова помещают в раствор на некоторое время.

У многолетних трав окрашивание зародышей трудно применить из-за малых размеров, поэтому жизнеспособность семян клевера лугового и люцерны посевной определяют способом набухания, который основан на более медленном набухании живых семян. Это обусловлено тем, что в мертвые семена вода поступает через всю поверхность оболочек, а в живые – преимущественно через рубчик.

Для анализа берут две пробы по 100 семян, помещают в чашки Петри на фильтровальную бумагу, смоченную до полной влагоемкости 0,5%-ным раствором щелочи (КОН или NaOH), накрывают крышками и оставляют на 45 мин

при комнатной температуре. Затем семена осматривают и выделяют ненабухшие – жизнеспособные семена (мертвые семена набухают, легко раздавливаются, и у них свободно отделяется оболочка от зародыша).

Для установления содержания твердых семян ненабухшие (жизнеспособные) семена переносят в стаканчики, заливают их таким же раствором щелочи и выдерживают в термостате 1 ч при температуре 56...60°C, твердые семена остаются ненабухшими. Этот метод пригоден для семян, хранившихся не более двух лет и не подвергавшихся увлажнению после уборки.

Жизнеспособность семян вычисляют в процентах как среднеарифметическое результатов анализа двух проб. Она бывает, как правило, несколько выше, чем всхожесть. Поэтому лишь у озимых культур из-за краткости периода между уборкой и посевом свежееубранные семена разрешается высевать по показателю жизнеспособности, которая в этом случае приравнивается к всхожести.

Определение влажности семян. Влажность семян находят при анализе второго образца (в бутылке) не позднее чем через 2 сут с момента отбора образца. Определяют ее методом высушивания в сушильном шкафу (ГОСТ 12041–82) или используют электровлагомеры. Точность последнего способа не всегда достаточна, но для внутрихозяйственного контроля быстрое определение влажности на электровлагомерах имеет большое значение.

Стандартным является метод высушивания. Для анализа отбирают пробу массой примерно 50 г для семян зерновых и других крупносемянных культур и 20 г для мелкосемянных культур. Ее берут во время пересыпания семян из посуды на решетку для последующего энтомологического анализа, подставляя в струю совок в начале, середине и в конце пересыпания. Пробы зерновых и зерновых бобовых культур размалывают на мель-ничке, семена трав и

большинства масличных культур высушивают целыми. Затем совочком или ложечкой из разных мест пробы берут выемки для навесок по 5 г, которые отвешивают в предварительно взвешенных бюксах.

Семена зерновых и зерновых бобовых культур высушивают при 130 °С в течение 40 мин, трав и других мелко-семянных культур – при 130 °С в течение 60 мин, масличных и технических культур – при 100...105 °С в течение 5 ч.

После высушивания семян в течение указанных сроков бюксы вынимают из шкафа, закрывают крышками и помещают на 15...20 мин в эксикатор для охлаждения, а затем взвешивают с точностью до 0,01 г.

Анализ считается законченным, если расхождение между параллельными определениями не превышает 0,2 %, в противном случае анализ повторяют.

У очень влажных семян (более 20 %) зерновых и зерновых бобовых культур влажность определяют с предварительным подсушиванием. Для этого из пробы семян берут навеску 20 г, помещают в неглубокую чашку диаметром 8... 10 см и подсушивают в сушильном шкафу при температуре 105 °С в течение 30 мин. Затем навеску охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Подсушенные семена размалывают и далее проводят анализ обычным способом.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Из семян основной культуры отсчитать две пробы по 100 семян, положить в стаканчик и замочить в воде (пшеницу на 5 ч, рожь на 2 ч).

2. Разрезать семена вдоль, чтобы обнажить зародыши, для окрашивания взять одну половинку семени, отделенные половинки хорошо промыть.

3. Семена залить 0,5%-ным раствором тетразола или 0,1%-ным раствором индигокармина.

4. По истечении срока окрашивания (для тетразола 1 ч, для индигокармина 15 мин) раствор слить, а семена хорошо промыть водой и разложить на фильтровальную бумагу для осмотра.

5. Выделить семена с окрашенными зародышами и подсчитать их число.

6. Рассчитать жизнеспособность семян по каждой пробе; установить достоверность результатов анализа проб; вычислить среднюю жизнеспособность семян.

7. Определить влажность семян методом окрашивания.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАСЕЛЕННОСТИ СЕМЯН И ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ВРЕДИТЕЛЯМИ И ЗАРАЖЕННОСТИ БОЛЕЗНЯМИ

ЗАДАНИЯ

1. Взвесить образец и записать данные в рабочий бланк. 2. Просеять образец через решета с отверстиями диаметром 2,5 и 1,5 мм. 3. Просмотреть семена и примеси, оставшиеся на решетах, на наличие долгоносиков, хрущачков, их личинок и других вредителей. 4. Подсчитать число живых вредителей по каждому виду. 5. Просмотреть отсев на наличие клещей и установить степень заселения ими. 6. Сделать заключение. Если необходимо, указать меры обеззараживания семян. 7. Изучить методы определения зараженности семян болезнями. 8. Изучить методы определения зараженности клубней картофеля болезнями.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Определение заселенности семян вредителями. Наибольшее распространение среди вредителей, повре-

ждающих семена, имеют клещи, амбарный и рисовый долгоносики, гороховая и фасолевая зерновки, зерновая и амбарная моли, хрущаки, люцерновая толстоножка, клоп-черепашка, просяной комарик и др.

Семена, в которых обнаружены живые вредители (яйца, личинки, куколки, взрослые особи в явной и скрытой форме), считают заселенными вредителями. Различают явную и скрытую форму заселенности семян вредителями (ГОСТ 12045–97). При явной форме обнаруживаются взрослые живые вредители или их личинки, а также повреждения на семенах. При скрытой форме вредителей можно обнаружить только при разрезании семян, с помощью химических реактивов, рентгенографии и др. Анализ проводят не позднее чем через 2 сут после поступления пробы семян в лабораторию.

После отбора навески для анализа на влажность взвешивают оставшиеся в пробе семена для пересчета числа вредителей на 1 кг семян. В холодный период года пробы семян выдерживают перед анализом 1,5...2 ч при комнатной температуре, чтобы привести вредителей в подвижное состояние. Для обнаружения клещей пробу подогревают при 25...28 °С в течение 20...30 мин.

Поверхность стола и приборы, используемые при анализе, протирают денатурированным спиртом или формалином.

Для определения заселенности семян в явной форме пробу просеивают в течение 3 мин через два решета с круглыми отверстиями диаметром 2,5 и 1,5 мм, а для мелкосемянных культур – 1 мм. Отсев высыпают на стекло, под которое подложена черная бумага, и просматривают клещей. В семенах и примесях, оставшихся на решетках с мелкими отверстиями, просматривают долгоносиков, точильщиков, мукоедов, хрущаков и их личинок, а на решетках с крупными отверстиями – больших хрущаков, зерновок, молей и других крупных насекомых.

При обнаружении первого живого вредителя анализ прекращают. По результату анализа дают заключение о наличии или отсутствии живых вредителей. Число живых экземпляров подсчитывают и выражают их содержание на 1 кг семян.

Государственным стандартом установлены следующие степени заселенности семян клещом:

Степень зараженности	Число живых экземпляров в 1 кг
1	Не более 20
2	Более 20, но клещи не образуют колоний и свободно передвигаются по поверхности
3	Клещи образуют сплошные войлочные массы

На специальном оптическом приборе ПООК-1 заселенность семян клещом определяют на освещенной и подогреваемой лампой черной поверхности поддона и с помощью лупы 4...5-кратного увеличения.

Если обнаружена заселенность семян клещом второй и третьей степени или найдены хотя бы единичные экземпляры других живых вредителей, семена считают некондиционными, и их необходимо обеззаразить.

В семенном материале совершенно не допускается содержание живых вредителей и их личинок, но их число на 1 кг семян учитывают, чтобы правильно применять меры борьбы с ними.

Скрытую форму заселенности семян долгоносиком определяют следующими методами: просмотром семян после их разрезания; химическим – с помощью перманганата калия и серной кислоты, от которых пробочка, закрывающая полость с находящимися в ней вредителями, увеличивается и окрашивается в черный цвет; с помощью рентгенографии. Для анализа берут 200 семян, количество

заселенных семян выражают в процентах.

При обнаружении первого живого вредителя анализ прекращают. По результату анализа дают заключение о наличии или отсутствии живых вредителей.

Для определения скрытой формы поврежденных семян клопами-черепашками семена выдерживают 5 мин в 0,5%-ном растворе соды, подогретой до 80...90 °С, а затем 3 мин – в 0,2%-ном растворе хинингидрина с температурой 50...60 °С. После такой обработки место укула вредителя имеет вид темно-синей точки. Анализ проводят в пробе из 250 семян.

Для определения повреждений клопами-черепашками по внешнему виду семян берут две навески по 10г и тщательно осматривают каждое зерно. Различают три признака повреждений: след укула в виде темной точки, вокруг которой образовалось резко очерченное светложелтое пятно; такое же пятно, в пределах которого имеются вдавленность или морщины без следа укула; у зародыша такое же пятно без вдавленности или морщин и без следов укула. Во всех случаях консистенция семян под пятном рыхлая и мучнистая. В сомнительных случаях семена дополнительно просматривают на диафаноскопе. В поврежденном зерне место укула клопом-черепашкой плохо просвечивается и выглядит темным пятном, а здоровые семена просвечиваются хорошо.

Заселенность зерновых бобовых культур зерновками (гороховая, фасолевая и др.) определяют путем обработки семян 1%-ным раствором йода в йодистом калии, в результате чего становятся хорошо заметными на поврежденных семенах входные отверстия личинок или места проколов зерновками. Для этого в 1%-ный раствор йода в йодистом калии опускают пробу из 500 семян в металлической сетке на 1,5 мин. Затем сетку с семенами переносят на 30 с в 0,5%-ный раствор щелочи (гидроксид калия или натрия). После этого семена быстро промывают и сразу же осматривают для обна-

ружения входных отверстий личинок или мест прокола зерновками. Анализ проводят в двух повторностях.

При обнаружении первого живого вредителя анализ прекращают. По результату анализа дают заключение о наличии или отсутствии живых вредителей.

Скрытую форму повреждения клевера и люцерны семяедом определяют по выделению из семян, в которых имеются живые семяеды, жидкости при нажиме на семена шпателем. Всего просматривают 1000 семян. При обнаружении первого живого вредителя анализ прекращают. По результату анализа дают заключение о наличии или отсутствии живых вредителей.

Заселенность семян проса просяным комариком определяют, взяв 500 семян. Поврежденные семена выделяют по внешним признакам: более продолговатой и плоской форме с сероватой, матовой цветковой пленкой. Но для проверки не менее половины выделенных семян вскрывают иглой для обнаружения личинок. При обнаружении первого живого вредителя анализ прекращают. По результату анализа дают заключение о наличии или отсутствии живых вредителей.

Определение зараженности семян болезнями. В зависимости от видового состава возбудителей и степени зараженности, формы проявления болезней и сельскохозяйственной культуры применяют следующие методы определения зараженности семян.

Макроскопический метод – семена просматривают невооруженным глазом или с помощью лупы для выявления комочков и мешочков головни и склероциев других грибов. Их учитывают как примеси при определении чистоты семян. Этим же методом определяют и зараженность клубней картофеля болезнями.

Центрифугирование применяют в случае поверхностного заражения семян спорами грибов, для обнаруже-

ния зараженности льна карантинной болезнью пасмо и др.

Для анализа используют третью среднюю пробу, из которой отбирают две пробы по 100 семян. Пробы помещают в пробирки с 10 мл воды и взбалтывают в течение 1 мин. Затем воду переливают в чистую пробирку и центрифугируют для осаждения в течение 3 мин при скорости вращения 50 мин-1 и более. Промывную воду сливают, а из осадка готовят 5 препаратов (5 капель) для просмотра под микроскопом и установления вида гриба.

Биологический метод основан на стимуляции развития и роста грибов и бактерий в зараженных семенах. Существует несколько модификаций, наиболее распространен метод влажной камеры. Его используют для обнаружения зараженности семян льна и сои.

У льна пробу из 100 семян (повторность четырехкратная) помещают на влажную вату с марлей или на влажную фильтровальную бумагу, предварительно простерилизованные в чашках Петри в сушильном шкафу при 130 °С в течение 1 ч или в автоклаве в течение 40...50 мин. Семена проращивают в термостате 8 дней при температуре 23...26 °С. Затем проросшие и непроросшие семена осматривают и по внешнему виду спор и конидий под микроскопом устанавливают вид возбудителя. Если на одном семени оказалось несколько болезней, учитывают преобладающую из них или наиболее вредоносную. При работе соблюдают стерильные условия.

Для обнаружения фузариоза и бактериоза семена сои проращивают в увлажненном кварцевом свежeproкаленном песке при температуре 22...28 °С в течение 9 дней.

Для того чтобы определить внутреннюю инфекцию, семена перед проращиванием дезинфицируют спиртом, перманганатом калия, гипохлоритом натрия или другими дезинфицирующими веществами.

Возбудители многих болезней лучше выявляются

при высеве семян на питательные среды: картофельный агар, сахарозонитратную среду Чапека и др. На агаровых средах микроорганизмы, развиваясь, переходят из зараженных семян на субстрат и образуют хорошо заметные колонии. Число семян, на которых образовались колонии, подсчитывают и определяют процент больных семян. Виды возбудителей устанавливают по цвету колоний и дополнительно путем просмотра небольшой части их под микроскопом. Форма спор и конидий разных возбудителей, а также детали методики определения зараженности семян изложены в специальных руководствах.

Существуют анатомический, люминесцентный и серологический методы определения зараженности семян.

Зараженность семян можно определить и по проросткам при анализе силы роста, а в некоторых случаях и на растениях в поле.

Анализ клубней картофеля. Анализ картофеля на заболевания проводят в соответствии с требованиями ГОСТ. От партии семенного картофеля массой до 10 т отбирают пробу (200 клубней, которые берут не менее чем из 10 мест). При большей массе партии от каждой следующих 10 т отбирают дополнительно по 50 клубней (не менее чем из 4 мест по одинаковому количеству клубней). Болезни определяют по внешним признакам, характерным для каждого заболевания, путем осмотра всех клубней. Для выявления кольцевой гнили, железистой пятнистости и уточнения других заболеваний разрезают 100 клубней. Характерные признаки каждого заболевания можно найти в учебниках по фитопатологии.

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНДИЦИОННОСТИ СЕМЯН, ОФОРМЛЕНИЕ ДОКУМЕНТОВ О КАЧЕСТВЕ СЕМЯН. РАСЧЕТ ПОСЕВНОЙ ГОДНОСТИ И НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН

ЗАДАНИЯ

1. Оформить документы о посевных качествах семян.
2. Рассчитать посевную годность и норму высева семян.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Определение кондиционности семян. В зависимости от качества различают кондиционные семена, отвечающие требованиям государственных стандартов, и некондиционные. В свою очередь, кондиционные семена делятся на три класса.

После окончания анализов на чистоту, всхожесть, влажность и зараженность вредителями и болезнями устанавливают кондиционность и класс семян, который определяют по низшей оценке нормируемых показателей качества семян (табл. 6). Если качество семян оказалось ниже требуемых кондиций, т. е. ниже III класса, то оформляют «Результат анализа семян», где указывают, по каким показателям семена некондиционные, и дают рекомендации по улучшению посевных качеств семян.

6. Нормы чистоты и всхожести семян зерновых культур по классам

Номер ГОСТа	Культура	Класс	Семена основной культуры, % к массе, не менее	Примеси семян других растений, число в 1 кг, не более		Примесь головневых мешочков и их частей, % к массе, не более	Примесь спорыньи, % к массе, не более	Примесь зерен, поврежденных морозом в третьей степени, % к массе основной культуры, не более	Примесь обрубленных зерен, % к массе основной культуры, не более	Всхожесть, %
				всего	в том числе сорных растений					
10467-76	Пшеница мягкая	I	99	10	5	Не допускается	0,01	Не допускается	–	95
		II	98	40	20	То же	0,03	3	–	92
		III	97	200	70	0,002	0,05	5	–	90
	Пшеница твердая	I	99	10	5	Не допускается	0,01	Не допускается		90
		II	98	40	20	То же	0,03	3	–	87
		III	97	200	70	0,002	0,05	5	–	85
10468-76	Рожь	I	99	10	5	Не допускается	0,03	Не допускается		95
		II	98	80	40	То же	0,05	3	–	92
		III	97	200	70	0,002	0,07	5	–	90

Продолжение таблицы 6

10469-76	Яч-мень	I	99	10	5	Не допускается	0,01	–	В элите 2%	95
		II	98	80	20	То же	0,03	–	–	92
		III	97	300	70	0,002	0,05	–	–	90
10470-76	Овес	I	99	10	5	Не допускается	0,01		2	95
		II	98	80	20	То же	0,03	–	3	92
		III	97	300	70	0,002	0,05	–	5	90

В зависимости от результатов, полученных при анализе проб семян, Государственная семенная инспекция выдает «Удостоверение о кондиционности семян» или «Результат анализа семян» (формы 2, 3).

Штамп

Форма 2

УДОСТОВЕРЕНИЕ

о кондиционности семян № _____

действительно до _____
число, месяц, год

Выдано _____
наименование сельхозпредприятия, организации, местонахождение

на партию № _____ семян _____
культура, сорт

полученных от _____
репродукции _____, года урожая _____
массой _____ тонн, фракции № _____
представленных на анализ при акте № _____ от
_____ 20__ г.
хранящихся _____

№ бригады, отделение хозяйства

Число мест (мешков), склад № _____, заком № _____,
вагон № _____
насыпью

Назначение семян _____

Качество семян соответствует _____ классу
прописью

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА

<p>1. Чистота _____ % в том числе _____ %</p> <p>2. Отход, всего _____ % в том числе преобладающие группы _____ % _____ %</p> <p>3. Семян других растений _____ (шт. на 1 кг или %)</p> <p>4. Семян других видов кормовых трав _____ %</p> <p>5. Семян других культурных растений (шт. на 1 кг или %) _____</p> <p>6. Семян сорных растений, всего (шт. на 1 кг или %) в том числе а) семян наиболее вредных сорня- ков (для кормовых трав, шт. на 1 кг) _____ б) семян пырея ползучего (шт. на 1 кг) _____</p>	<p>7. Головных образований _____ %</p> <p>8. Склероциев _____ %</p> <p>9. Энергия прорастания _____ %</p> <p>10. Всхожесть _____ % в том числе твердых _____ % Условия проращивания _____</p> <p>11. Жизнеспособность _____ % Метод определения _____</p> <p>12. Посевная годность _____ %</p> <p>13. Влажность _____ %</p> <p>14. Масса 1000 семян _____ г</p> <p>15. Зараженность болезнями (за- полняется при анализе семян ме- тодом: центрифугирования _____ шт. биологическим _____ %)</p> <p>16. Заселенность вредителями</p>
<p>17. Данные внешнего осмотра пробы семян: <i>цвет</i> нормальный потемневший <i>запах</i> нормальный затхлый</p> <p>18. Ботанический состав преобладающих видов: семян других культурных растений _____ название</p> <p>семян сорных растений _____ название</p> <p>19. Другие определения _____ _____</p> <p style="text-align: center;">Предложения:</p> <p>М. П. Начальник Государственной семенной лаборатории (Россельхознадзора) _____ Подпись</p>	

Штамп
Госсеминаспекции

Форма 3

РЕЗУЛЬТАТ АНАЛИЗА СЕМЯН № _____

Выдан _____
наименование сельхозпредприятия, организации, местонахождение

на партию № _____ семян _____, полученных от _____
культура, сорт

_____ репродукции _____

года урожая _____ массой _____ тонн, фракции № _____

представленных на анализ при акте № _____ от
_____ 20 ____ г.

хранящихся _____
№ бригады, отделение хозяйства

Число мест (мешков) склад № _____, закроем № _____,
вагон № _____
насыпью

Назначение семян _____

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА

<p>1. Чистота _____ % в том числе _____ %</p> <p>2. Отход, всего _____ % в том числе преобладающие группы _____ % _____ %</p> <p>3. Семян других растений _____ (шт. на 1 кг или %)</p> <p>4. Семян других видов кормовых трав _____ %</p> <p>5. Семян других культурных растений (шт. на 1 кг или %) _____</p> <p>6. Семян сорных растений, всего (шт. на 1 кг или %) _____ в том числе</p> <p style="padding-left: 20px;">а) семян наиболее вредных сорняков (для кормовых трав, шт. на 1 кг) _____</p> <p style="padding-left: 20px;">б) семян пырея ползучего (шт. на 1 кг) _____</p> <p style="padding-left: 20px;">в) семян карантинных сорняков (шт. на 1 кг) _____</p>	<p>г) семян ядовитых сорняков (шт. на 1 кг) _____</p> <p>7. Головневых образований _____ %</p> <p>8. Склероциев _____ %</p> <p>9. Галлов пшеничной нематоды (шт. на 1 кг) _____</p> <p>10. Энергия прорастания _____ %</p> <p>11. Всхожесть _____ % в том числе твердых _____ % Условия проращивания _____</p> <p>12. Жизнеспособность _____ % Метод определения _____</p> <p>13. Влажность _____ %</p> <p>14. Масса 1000 семян _____ г</p> <p>15. Зараженность болезнями _____ (заполняется при анализе семян методом: центрифугирования _____ шт. биологическим _____ %)</p> <p>16. Заселенность вредителями _____</p>
<p>17. Данные внешнего осмотра пробы семян: <i>цвет</i> нормальный _____ потемневший _____ запах нормальный _____ затхлый</p> <p>18. Ботанический состав преобладающих видов: семян других культурных растений _____ название _____</p> <p>семян сорных растений _____ название _____</p> <p>19. Другие определения _____ _____</p> <p>Заключения и предложения _____</p>	

При проведении полного или неполного анализа:			При проведении неполного анализа: Семена по _____ (наименование показателей, по которым проведен анализ) соответствуют требованиям стандарта
Семена некондиционны по следующим направлениям	Установлено при анализе	Установлено стандартом	
Семена подлежат _____ повторному вид подработки			
Семена подлежат _____ повторному полному анализу			
М. П. Начальник Государственной семенной лаборатории (Россельхознадзора) _____			

«Удостоверение о кондиционности семян» выдают на семена, посевные качества которых по всем показателям соответствуют требованиям стандарта. Допускается выдача «Удостоверения о кондиционности семян» в тех случаях, когда семена озимых культур высевают в год уборки и у них вместо всхожести определяют жизнеспособность, а также тогда, когда партию проверяют за 10... 15 дней до посева без определения влажности и зараженности семян клещом.

Срок действия «Удостоверения о кондиционности семян» устанавливается, начиная со времени определения всхожести, для большинства полевых культур он не должен превышать 4 мес. После этого срока необходимо вновь проверять партию на всхожесть.

«Результат анализа семян» выдают, когда семена проверены не по всем показателям, нормируемым Государственными стандартами, или когда хотя бы один из показате-

телей ниже норм стандарта. В графе «Заключение» пишут: семена некондиционны по следующим показателям... (рядом указывают нормы стандарта). Кроме того, дают рекомендации, как повысить качество путем дополнительной очистки, сушки или обеззараживания семян.

«Результат анализа семян» выдают и как дополнение к ранее выданному «Удостоверению о кондиционности семян» по истечении срока его действия, когда проводят повторный анализ только на всхожесть. Если при повторной проверке семена оказываются некондиционными, «Удостоверение о кондиционности семян» аннулируют.

Расчет посевной годности семян и нормы высева (ГОСТ 12038–84). Для кондиционных семян вычисляют посевную годность, под которой понимается процент чистых и всхожих семян в анализируемом образце, а следовательно, и в соответствующей ему партии. Ее вычисляют по формуле:

$$ПГ = АБ/100,$$

где ПГ – посевная годность, %;

А – чистота семян, %;

Б – всхожесть семян, %.

Знать посевную годность семян необходимо для внесения поправки в норму высева (в килограммах семян на 1 га) применительно к данному семенному материалу. Для расчета нормы высева надо знать массу 1000 семян и количество семян, высеваемых на 1 га в данном районе (табл. 7).

7. Нормы высева семян, млн на 1 га

Культура	Центральное Нечерноземье	Поволжье
Озимая рожь	5,0	4,5
Озимая пшеница	5,5	4,5
Яровая пшеница	6,5	4,5
Овес	6,0	4,0

Ячмень	5,5	4,0
--------	-----	-----

Норму высева (кг/га) рассчитывают по формуле:

$$K = Ma,$$

где М – норма высева, млн семян на 1 га;

а – масса 1000 семян, г;

Вычисленная норма высева означает число килограммов чистых всхожих семян на 1 га при 100%-ной посевной годности семенного материала. Однако в производственных условиях семенной материал, как правило, имеет посевную годность ниже 100 % из-за пониженной всхожести и засоренности семян. Поэтому в норму высева вносят поправку с учетом фактической посевной годности.

7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫРАВНЕННОСТИ И ТРАВМИРОВАННОСТИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОВЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР, СИЛЫ РОСТА ПО ФРАКЦИЯМ, ПОЛЕВОЙ ВСХОЖЕСТИ

ЗАДАНИЯ

1. Разделить навеску семян на фракции. 2. Определить выравненность семян. 3. Определить силу роста семян по фракциям. 4. Определить полевую всхожесть.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Разделение семян зерновых культур на фракции и определение их выравненности. Переход от оценки партии семян в целом к оценке ее отдельных фракций – основной путь дальнейшего улучшения качества семян. Фракционный анализ дает возможность рекомендовать наиболее рациональные режимы сортирования семян, что имеет особенно большое значение в годы, неблагоприятные по ме-

теорологическим условиям.

Определение массы 1000 семян по фракциям дает возможность установить прямую связь между крупностью и массой семян. Вместе с другими показателями масса семян определяет ценность отдельных фракций.

Выравненность – однородность семян по массе и размерам. Сортирование на выравненность издавна применяют для повышения качества семян. Выравненность семян особенно важна при пунктирном посеве сеялками точного высева.

Для определения выравненности семян зерновых колосовых культур навеску семян основной культуры разделяют на фракции по величине (мм): 3,2; 3,0; 2,8; 2,5; 2,2; 2,0. Определяют выход каждой фракции в процентах, массу 1000 семян и выравненность семян.

Для расчета выравненности складывают наибольшие показатели с двух смежных решет. Партия семян считается выравненной, если на двух смежных решетках остается основная масса семян – около 80 % и более.

Из семян основной культуры выделяют две навески массой по 50 г. Навески просеивают на решетном классификаторе через набор решет, взвешивают каждую фракцию, высыпают в пакеты и сохраняют для последующих анализов. Затем рассчитывают процент каждой фракции к массе навески и определяют процент выравненности семян. В заключение определяют массу 1000 семян каждой фракции.

Определение травмированности семян пшеницы и ржи по фракциям. Рабочие органы сельскохозяйственных машин (особенно комбайнов), воздействуя на семена, в той или иной степени наносят им повреждения. К травмированным относят семена раздавленные, обрушенные, с полностью или частично отбитым зародышем, с поврежденными эндоспермом и покровами, с внутренними повреждениями. Такие семена нельзя отделить на семяочистительных машинах, а отрицательное влияние их на урожайность велико. У

травмированных семян больше энергия дыхания, они сильнее поражаются микроорганизмами, клещами, хуже хранятся и подвергаются различным видам порчи.

Для характеристики травмированности семян определяют не только общее количество травмированных семян (независимо от числа повреждений на одном семени), но и количество семян с наиболее опасными травмами.

Для выявления микроповреждений семян пшеницы и ржи применяют их окрашивание красителями, в частности 0,5%-ным раствором конгорота (в течение 3 мин) с последующим промыванием их в воде до исчезновения в ней окраски и подсушиванием на фильтровальной бумаге. Применяют и другие красители для более легкого обнаружения микроповреждений (табл. 8).

8. Красители для обнаружения микроповреждений семян

Название или цвет красителя	Концентрация, %	Экспозиция окрашивания, мин	Окраска травмированных мест
Анилиновые			
Оранжевый	0,5	1...2	Малиновая
Голубой	1,0	1...2	Голубая
Черный	1,0	1	Черная
Васильковый	1,0	1	Голубая
Зеленый	1,0	1	Темно-зеленая
Гистологические			
Индигокармин	0,5	3...5	Синяя
Индигокармин	0,2	3...5	Красная
Эозин	0,1	3...5	Розовая

Трещины в эндосперме пшеницы и ржи можно выявить методом просвечивания на диафаноскопе, в эндосперме риса – рентгенографическим методом. Существуют и косвенные методы обнаружения микроповреждений – по

влиянию их на всхожесть семян. Так, если семена обработать 0,2%-ным раствором формалина в течение 10 ч с дальнейшим томлением в течение 2 ч и проращиванием по методике определения всхожести, то при этом целые семена сохраняют всхожесть, а травмированные – нет.

Выделяют из семян основной культуры две пробы по 100 семян. Обработывают семена 0,5%-ным раствором конгорота в течение 3 мин, промывают их в воде и подсушивают на фильтровальной бумаге. Осматривают семена под лупой и выделяют травмированные; подсчитывают их. Из травмированных выделяют семена с выбитым зародышем, с частично поврежденным зародышем, с глубокими трещинами и срывами оболочек зародыша, семена с отколотым эндоспермом.

Рассчитывают общий процент травмированных семян, в том числе по типам повреждений (если общее количество травмированных семян различается между повторностями более чем на 5 %, то анализируют третью сотню).

Определение силы роста семян по фракциям. Нередки случаи, когда одинаковые по лабораторной всхожести семена после посева дают разную полевую всхожесть. Особенно часто это наблюдается при высеве различных фракций семян. Объясняется это тем, что фракции сильно различаются по многим показателям (массе, травмированности, крупности, плотности и т. п.), в таких случаях интегральным показателем их качества может служить сила роста семян.

Из каждой фракции семян основной культуры отсчитывают две пробы по 50 семян. Увлажняют песок и набивают им сосуды. Высевают семена в сосуды и засыпают сухим песком, ставя на проращивание. Через 10 дней срезают ростки, подсчитывают их число и определяют массу. Ссыпают покровный слой сухого песка и подсчитывают непроросшие ростки и непроросшие семена. Рассчитывают силу роста

(в процентах) и массу проростков (в граммах).

По результатам анализа качества семян по фракциям делают заключение о пригодности фракции для формирования партии улучшенного качества; о режиме сортирования семян и целесообразности отдельного посева фракций; о том, какие фракции самые лучшие по всем показателям и какое количество этих семян можно выделить из партии.

Определение полевой всхожести семян. Не всегда семена с высокой лабораторной всхожестью, посеянные в оптимальной норме и в оптимальный срок, дают хорошие всходы. В условиях производства нередки случаи получения изреженных всходов, что приводит к снижению урожайности, а иногда вызывает необходимость пересева. Мелкие и ослабленные болезнями семена в полевых условиях не всходят, и густота всходов определяется не только нормой посева, но и полевой всхожестью семян.

Полевая всхожесть – это количество всходов, выраженное в процентах от числа посеянных всхожих семян. Она всегда ниже лабораторной всхожести и зависит от посевных качеств семян, влажности верхнего слоя почвы при посеве, гранулометрического состава почвы и глубины посева, а также от повреждения семян и проростков вредителями и поражения болезнями. Чем выше посевные качества семян и чем тщательнее выполнены предпосевные агротехнические приемы, тем выше полевая всхожесть, густота стояния растений перед уборкой и урожайность зерновых культур.

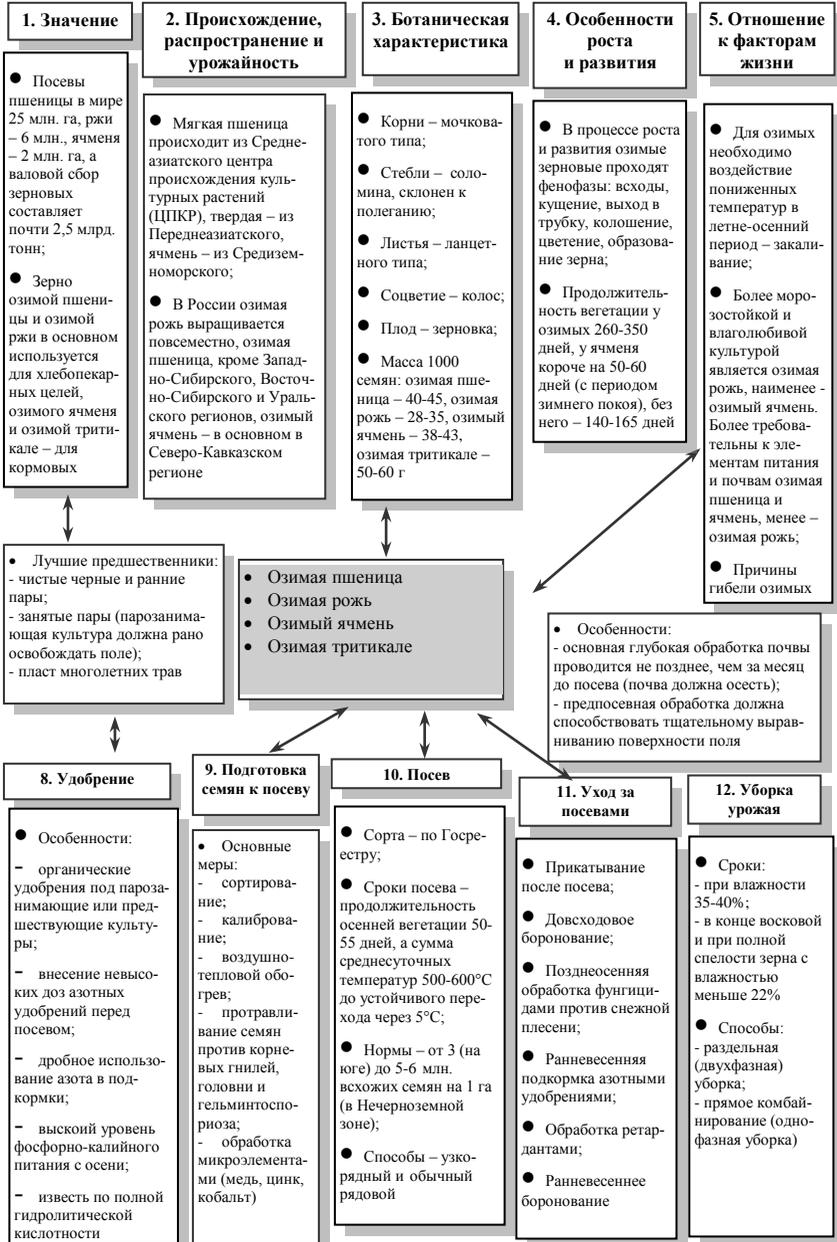
Лабораторную работу по определению полевой всхожести семян, как правило, выполняют осенью на озимых культурах. В каждом варианте опыта выделяют по 6 учетных площадок – по 2 рядка длиной 83 см и с междурядьями 15 см (площадью 0,25 м²). Желательно захватить рядки, посеянные всеми сошниками сеялки, и разместить их на равных расстояниях по всей длине делянки. Затем подсчитывают число всходов на каждой площадке и рас-

считывают среднюю густоту всходов (на 1 м²). Зная норму высева, определяют полевую всхожесть семян. В результате можно сделать заключение о полевой всхожести семян и влиянии на нее факторов, изучаемых в полевом опыте, наметить пути повышения полевой всхожести семян в конкретных условиях.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО СЕМЕНОВЕДЕНИЮ

Щупы для выемки семян конусные, цилиндрические, мешочные; пробоотборник механический, листы фанеры или картона, деревянные планки или линейки, мешочки для образцов и бутылки с пробками, шпагат, ножницы, весы, совки, сургуч для опечатывания, парафин, сургучная печать, пломбир; разборные доски, шпатели, комплект лабораторных решет, делитель, лупы, бумажные пакеты, коллекция семян сорных растений; образцы семян, пинцеты, фильтровальная бумага, кварцевый песок, счетчик-раскладчик семян, посуда для проращивания семян, термостат, сушильный шкаф, печь для прокаливания песка, 1%-ный раствор перманганата калия; лезвия, 0,5%-ный раствор тетразола, 0,1%-ные водные растворы кислого фуксина и индигокармина, химические стаканчики на 50 и 100 мл; препаровальные иглы стекло, черная бумага, прибор ПООК-1 для подсчета клещей, ультрафиолетовый осветитель, 1%-ный раствор йода в йодистом калии, 0,5%-ный раствор NaOH или KOH, коллекция вредителей хлебных запасов и поврежденных ими семян.

ОЗИМЫЕ ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ



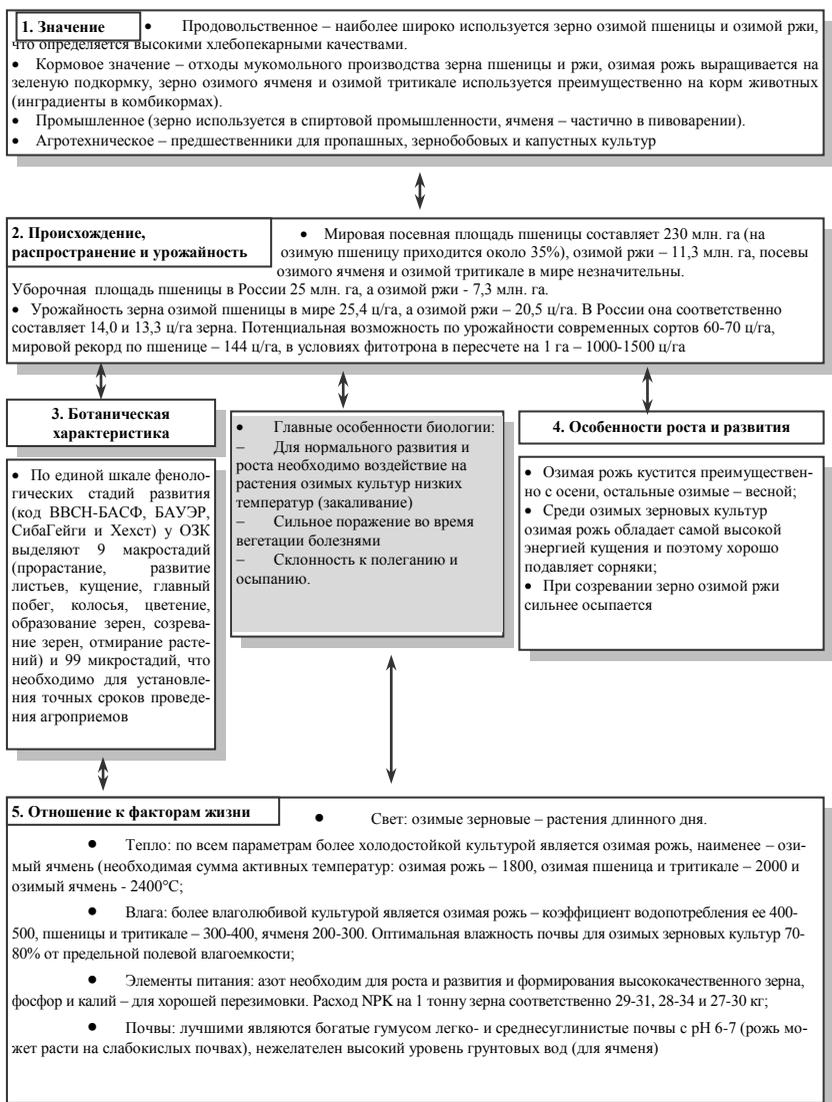


Рис. Блок 1. Значение и биология ОЗК

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

6. Размещение посевов

- Севообороты: Нечерноземная зона – 1) занятый пар, 2) озимая пшеница, 3) картофель ; 4) ячмень + многолетние травы; 5) многолетние травы, 6) озимая рожь. По другим регионам в соответствии с рекомендациями;
- ЗБК являются неплохими предшественниками для пропашных (картофеля, сахарной свеклы, подсолнечника) культур, для зернобобовых, масличных. Они удовлетворительные покровные культуры для многолетних трав

7. Система обработки почвы

- Чистые пары – послыйная обработка с уменьшением глубины культиваций в засушливых регионах;
- Занятые пары – обработка по схеме вспашка на 23-25 см, 2-3 культивации по мере появления всходов сорняков, предпосевная обработка почвы комбинированным агрегатом. Глубокую вспашку на легких почвах с достаточным количеством влаги можно заменить на поверхностную, а в регионах с недостатком влаги – на безотвальную;
- Многолетние травы – система включает вспашку плугом с предплужниками и дисковыми ножами, 2-3 дискования тяжелой бороной и предпосевное прикатывание

8. Система удобрений

Минеральные удобрения под ОЗК применять в расчетных нормах. Основой для определения этих норм являются затраты НРК по результатам многолетних и многочисленных исследований Географической сети опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами. Эти нормы корректируются с учетом последствий органических удобрений и обеспеченности почв подвижными формами питательных веществ

9. Подготовка семян к посеву

- Для посева используются семена переходящего фонда;
- Сортирование;
- Калибрование с выделением крупной фракции;
- Воздушно-тепловой обогрев на солнце или в сушилках;
- Протравливание

- Главные технологические особенности:
 - Различная реакция на глубину основной обработки (сильнее на увеличение глубины реагирует озимая пшеница)
 - Наибольшей склонностью к осыпанию зерна при созревании характеризуется озимая рожь
 - Наиболее эффективно окупаются азотные удобрения при внесении под пшеницу

10. Посев

- Сроки – принятые в регионе;
- Способы – рядовой и узкорядный;
- Нормы – от 3 до 7 млн. семян на 1 га;
- Глубина заделки – от 3 до 6-7 см;
- Сорты по Госреестру

11. Уход за посевами

- Прикатывание после посева;
- Боронование до всходов;
- Опрыскивание посевов при уходе под зиму фундозолом;
- Ранняя весенняя подкормка N₃₀₋₄₅;
- Раннее весеннее боронование;
- Подкормка N₄₅₋₆₀ в фазе выхода в трубку;
- Защита от вредителей, болезней, сорняков;
- Обработка регуляторами роста;
- Поздняя подкормка N₂₀₋₃₀ озимой пшеницы для повышения качества зерна

12. Уборка урожая

2 способа: первый – раздельная (двухфазная) уборка; скашивание в валки с последующим через 3-5 дней обмоломом при влажности зерна 38-36% (начало), второй – прямое комбайнирование (однофазная) при влажности зерна 24-21% и ниже, нельзя допускать перестой на корню

Зерновые культуры семейства Мятликовые (Poaceae).

В группу этих культур входят 9 ботанических родов семейства Мятликовые (Poaceae), или Злаковые (Gramineae): пшеница, рожь, ячмень, овес, тритикале, кукуруза, просо, сорго, рис. Каждый род включает несколько видов. Например, род пшеницы насчитывает более 20 видов, овса – 16, сорго – более 30 видов.

Внутри вида различают более мелкие систематические единицы – разновидности, а в пределах разновидности – сорта.

Сорт – растения одной культуры, вида с одинаковыми биологическими, морфологическими и биохимическими свойствами. Несмотря на большое разнообразие форм, зерновые культуры семейства Мятликовые (хлебные злаки) имеют много общего в морфологии и биологии растений. В связи с этим изучение их целесообразнее начать с общей характеристики рода и далее переходить к особенностям вида.

Для удобства изучения эти культуры подразделяют на две группы, различающиеся по биологическим и морфологическим признакам, – хлеба I и II групп. В I группу входят культуры длинного дня, северных регионов происхождения – пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес; во II группу – культуры короткого дня, аридных районов происхождения субтропического пояса – кукуруза, просо, сорго, рис.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР СЕМЕЙСТВА МЯТЛИКОВЫЕ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить основные различия хлебов I и II групп.
2. Ознакомиться со строением зерна.
3. Изучить фазы роста и развития зерновых культур семейства Мятликовые.
4. Определить зерновые культуры семейства Мятликовые по зерну,

проросткам, ушкам и язычкам, соцветиям. 5. Оценить устойчивость растений к полеганию. 6. Изучить методы оценки перезимовки озимых. 7. Определить биологическую урожайность какой-либо зерновой культуры семейства Мятликовые. Уяснить структуру биологической урожайности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические различия хлебов I и II групп (табл. 9). Корневая система зерновых хлебов мочковатая. При прорастании зерна сначала образуются зародышевые, или первичные, корни: у хлебов I группы 3...8 корней, у хлебов II – один (рис. 5), затем из подземных стеблевых узлов появляются придаточные, или узловые, корни, которые при достаточном увлажнении быстро растут. Однако первичные корни при этом не отмирают.

9. Родовые различия хлебов I и II групп

Признак	Хлеба I группы	Хлеба II группы
Наличие бороздки и хохолка на зерне	На брюшной стороне зерна продольная бороздка, на верхушке хохолок (у ячменя хохолка нет)	Бороздка отсутствует, хохолка нет
Число зародышевых корешков при прорастании зерна	3...8	1
Относительное развитие верхнего и нижнего цветков в колоске	Лучше развиты нижние цветки	Лучше развиты верхние цветки
Требовательность к теплу	Невысокая	Высокая
Требовательность к влаге	Высокая	Невысокая (кроме риса)
Отношение к продолжительности дня	Растения длинного дня	Растения короткого дня
Наличие озимых и яровых форм	Озимые и яровые	Яровые
Развитие в начальных фазах	Быстрое	Медленное

У высокостебельных хлебов (кукуруза, сорго) из ближайших к поверхности почвы надземных узлов часто развиваются так называемые опорные, или воздушные, корни. Они способствуют повышению устойчивости растений к полеганию, а также обеспечивают возможность дополнительного питания.

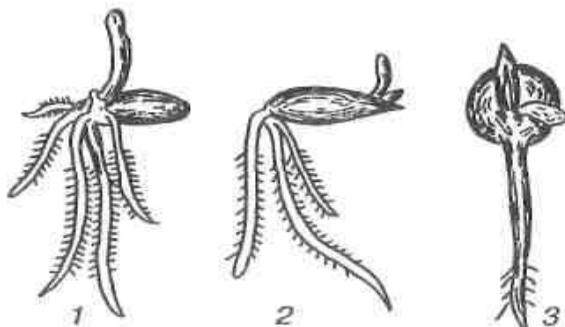


Рис. 5. Проростки зерен: 1 – ржи; 2 – овса; 3 – кукурузы

Среди хлебов II группы наиболее мощная корневая система у кукурузы, среди хлебов I группы – у озимой ржи и пшеницы.

Стебель – соломина, состоит из 5...7 междоузлий, разделенных стеблевыми узлами. У высокорослых сортов кукурузы может быть до 25 междоузлий. Число междоузлий соответствует числу листьев. У большинства зерновых хлебов соломина полая, у кукурузы и сорго она заполнена паренхимой.

Лист у зерновых хлебов состоит из листового влагалища и листовой пластинки. На месте перехода влагалища в пластинку находится тонкая бесцветная пленка, называемая язычком (*ligula*). Язычок плотно прилегает к стеблю, препятствует проникновению воды внутрь листового влагалища. У основания листовой пластинки с двух сторон образуются линейные ушки (*auriculae*), охватывающие стебель.

Соцветие – колос (рожь, пшеница, тритикале, яч-

мень) или метелка (овес, просо, сорго, рис); у кукурузы на одном растении образуются два соцветия – метелка с мужскими цветками и початок с женскими.

Колос состоит из членистого колосового стержня (продолжение стебля) и колосков. Широкая сторона колоса называется лицевой, а узкая – боковой. У колоса пшеницы стержень коленчатый, на каждом его членике находится один колосок, состоящий обычно из двух колосковых чешуи и одного или нескольких цветков; стержень заканчивается верхушечным колоском (рис. 6). Стержень колоса ржи опушенный, на каждом его членике также один колосок, в каждом колоске находятся два цветка. Колос ячменя отличается от колосьев пшеницы и ржи тем, что у него на

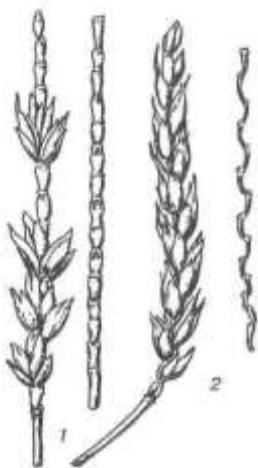


Рис. 6. Колос и колосовой стержень пшеницы:
1-е лицевой стороны;
2 – с боковой стороны

каждом уступе колосового стержня сидят три одноцветковых колоска. У многорядных ячменей зерно образуется в каждом из трех колосков, а у двухрядных – только в среднем колоске.

Метелка имеет центральную ось с узлами и междоузлиями. В узлах располагаются боковые разветвления, которые, в свою очередь, могут ветвиться и создавать ветви первого, второго и последующих порядков. На концах ветвей сидят колоски. Колосок состоит из одного или нескольких цветков и двух колосковых чешуи. Колосковые чешуи развиты неодинаково: у пшеницы они широкие, с ясно вы-

раженными проводящими сосудами, с продольным килем; у ржи очень узкие; у ячменя узкие, почти линейные; у овса широкие, со многими выпуклыми продольными проводящими сосудами.

Цветок имеет две цветковые чешуи – нижнюю, или наружную (у остистых сортов она несет ость), и верхнюю, или внутреннюю, более тонкую, нежную и плоскую. Между цветковыми чешуями расположены завязь с одной семязпочкой и с двумя перистыми рыльцами и три тычинки (у риса шесть); у основания цветковых чешуи имеются еще две небольшие тонкие пленки – *лодикулы* (lodicule), набухание которых во время цветения обуславливает раскрытие цветка.

Плод зерновых хлебов, называемый зерном, представляет собой зерновку; у пленчатых хлебов она покрыта цветковыми чешуями. У голозерных пшениц и ржи зерно легко отделяется от чешуи, у проса, чумизы, риса цветковые чешуи плотно облегают зерновку, у пленчатого ячменя они даже срастаются с зерновкой.

Анатомическое строение зерна. Зерновка растений семейства Мятликовые состоит из *зародыша, эндосперма и сросшихся с ними семенной и плодовой оболочек* (рис. 7). В зародыше сосредоточены зачатки будущего растения. В нижней части зародыша находятся зародышевые корешки, выше располагается первичный стебель с зачаточными листьями. У пшеницы, ржи, ячменя на зародыш приходится 2...2,5 %, у овса – 3...3,5 и у кукурузы – 10 % массы зерновки.

Около зародыша размещается щиток – единственная семядоля зерна. Своей всасывающей стороной он прилегает к эндосперму, содержащему запас питательных веществ.

В эндосперме различают наружный алейроновый слой, непосредственно прилегающий к оболочке зерна, и внутреннюю мучнистую часть.

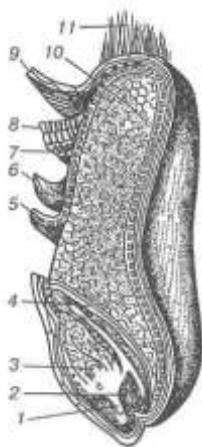


Рис. 7. Продольный разрез зерна пшеницы:
 1 – зачаточные корешки;
 2 – зародыш; 3 – почечка;
 4 – щиток; 5 – алейроновый слой эндосперма;
 6, 7 – семенные оболочки;
 8, 9 – плодовые оболочки;
 10 – эндосперм; 11 – хохолок

Алейроновый слой, как правило, состоит из одного ряда клеток кубической формы, содержащих темно-желтые алейроновые зерна (твердые отложения запасных белков). У зерновок ячменя этот слой насчитывает 3...5 рядов клеток. На алейроновый слой в среднем приходится 6...8 % массы зерновки.

Мучнистая часть эндосперма состоит из клеток, заполненных крахмальными зёрнами, в промежутках между которыми находятся белковые вещества. Мучнистая часть составляет 80...85 % массы зерновки.

Плодовая и семенная оболочки защищают зерно от воздействия внешних условий, от возбудителей грибных заболеваний. Чем толще

оболочка, тем больше отходов муки (отрубей). На оболочки приходится 5...7 % массы зерновки.

Для изучения анатомического строения зерновки хлебных злаков лучше взять зерновку мягкой пшеницы. Острым ланцетом или ножом делают продольный разрез и рассматривают его под лупой. Отмечают местоположение зародыша, эндосперма, оболочек, делают зарисовки. Затем эти части зерна изучают на готовом (постоянном) препарате под микроскопом. На препарате видны все части зародыша. Если препарат окрашен йодом, крахмальные зерна мучнистой части эндосперма будут темно-фиолетовыми, а клетки алейронового слоя – желтыми.

Крахмальные зерна округлые, имеют разную величину: более мелкие в клетках эндосперма, прилегающих к алейроновому слою, более крупные в центральной части

эндосперма. На препарате обычно отчетливо видны также оболочки зерна. Препарат продольного разреза зерна рассматривать легче, если одновременно использовать крупный рисунок анатомического строения зерна пшеницы.

Фазы роста и развития. У хлебных злаков различают следующие фазы: всходы, кущение, выход в трубку, колошение (или выметывание), цветение и созревание (рис. 8).

Начало наступления каждой фазы отмечают, когда она наблюдается у 10 % растений, а полное – у 75 % растений. Наступление фаз часто отмечают глазомерно, но лучше определение вести по 10 растениям, которые без выбора отсчитывают в пяти различных местах поля.

При прорастании зерновки первыми в рост трогаются корешки. Число зародышевых корешков у зерновых хлебов I группы следующее:

Пшеница озимая	3 (реже 5)
Пшеница яровая	5 (реже 3...4)
Рожь	4 (реже 5...6)
Овес	3 (реже 4...5)
Ячмень многорядный	5...6
Ячмень двухрядный	7...8

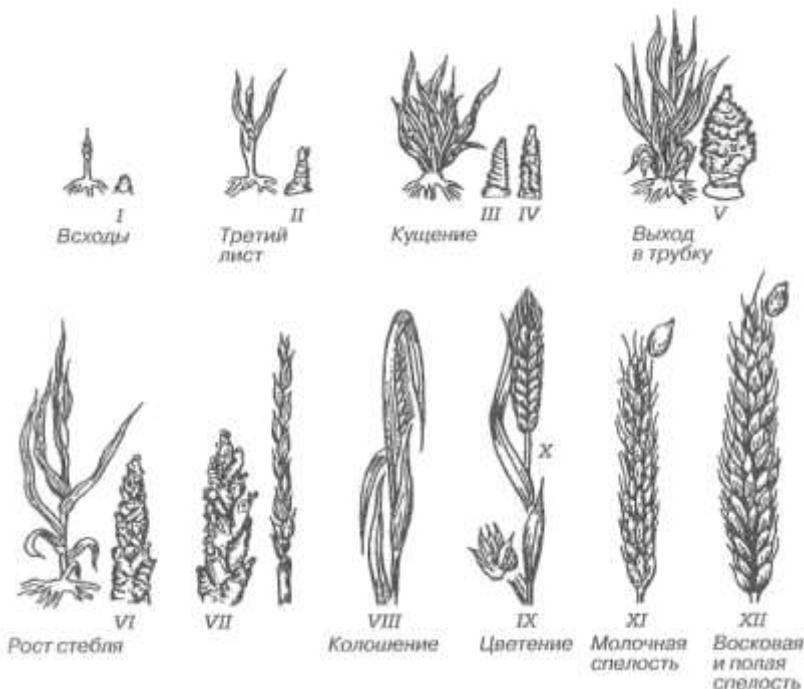


Рис. 8. Фазы развития и этапы органогенеза озимой пшеницы
(по Ф. М. Куперман, З. П. Ростовцевой):

I– формирование первичного конуса нарастания стебля;
 II– дифференциация конуса на зачаточные узлы, междоузлия и стеблевые листья; III– вытягивание конуса нарастания с образованием сегментов колоса; IV– закладка и формирование колосковых бугорков; V– образование и дифференциация цветочных бугорков; VI– формирование соцветия и цветков; VII – усиленный рост в длину всех органов колоса; VIII – завершение формирования всех органов соцветия и цветков; IX – оплодотворение и образование зиготы;
 X– рост и формирование зерновки; XI– накопление питательных веществ в зерновке; XII– превращение питательных веществ в запасные

Зерновки хлебов II группы прорастают всегда одним корешком. Вслед за первичными корешками начинает развиваться почечка и появляется стеблевой побег. У пленчатых хлебов (ячмень, овес) побег сначала проходит под че-

шуйми зерна к его верхнему концу и, выдвинувшись из зерна наружу, направляется вверх, к поверхности почвы.

Стеблевой побег снаружи покрыт видоизмененным листом – колеоптилем, который предохраняет росток от ранений при трении о частички почвы и помогает ростку пробиться кверху.

При выходе на поверхность почвы рост колеоптиля прекращается. Под давлением верхушки листа в колеоптиле образуется продольная трещина, через которую наружу выходит первый зеленый лист, отличающийся по внешнему виду от листа взрослого растения. У первого листа влагалище очень короткое, пластинка развита хорошо. Второй лист появляется из пазухи первого листа примерно через неделю, а затем с такими же интервалами появляются третий и четвертый листья (рис. 9).

Основная окраска всходов хлебных злаков зеленая, она имеет различные оттенки, что обуславливается фиолетовым пигментом антоцианом, содержащимся в клеточном соке растений. Преобладающая окраска всходов пшеницы зеленая, ржи – фиолетово-коричневая, ячменя – сизовато-зеленая, овса – светло-зеленая. У всех хлебов II группы окраска листьев зеленая.

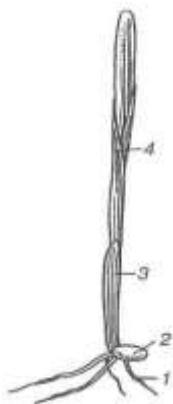


Рис. 9. Всходы пшеницы:

1 – зерно; 2 – первичные корни; 3 – колеоптиль; 4 – первый лист

Первые настоящие листья зерновых хлебов отличаются от последующих также по ширине, опушенности, расположению по отношению к поверхности почвы. Они обладают способностью закручиваться в определенную сторону: у пшеницы и ячменя – по ходу часовой стрелки, у овса – против часовой стрелки.

Когда у растения появляются 2...3 настоящих листа, рост стеблевого побега приостанавливается и начина-

ют закладываться и формироваться узловые корни и новые стеблевые побеги. Такое подземное ветвление растений семейства Мятликовые называется *кущением*.

Началом кущения считают появление на поверхности почвы первого бокового побега. При сильном кущении часть побегов может отставать в развитии, давая *подсед* (побеги без соцветия) и *подгон* (побеги с соцветием), которые не образуют зерна. Поэтому различают кустистость общую и продуктивную. Под общей кустистостью подразумевается число стеблевых побегов на одно растение, а под продуктивной кустистостью – число тех стеблей, которые ко времени уборки дают созревшее зерно.

Наиболее высокой кустистостью обладают озимые хлеба, особенно озимая рожь (4...5). Слабее всех хлебных злаков кустятся кукуруза и сорго.

В начальный период развития растения узлы зачаточного стебля сильно сближены и имеют вид поперечных рубчиков, расположенных при основании зачаточного колоса. В это время длина зачаточного стебля во много раз меньше длины зачаточного колоса.

Рост стебля начинается с удлинения нижнего междоузлия, расположенного непосредственно над узлом кущения. Интенсивный рост этого междоузлия продолжается 5...7 дней, а затем ослабевает и заканчивается на 10...15-й день. Почти одновременно с этим начинает увеличиваться второе междоузлие. После приостановки его роста усиленно удлиняются третье, затем четвертое и последующие междоузлия.

Каждое междоузлие растет своей нижней частью, поэтому верхняя его часть раньше становится твердой, в то время как нижняя еще остается мягкой и нежной, такой рост называется вставочным – интеркалярным. Зерновые хлеба при полегании способны подняться благодаря продолжающемуся росту междоузлий с нижней стороны стеблевых узлов.

Выход в трубку начинается с удлинения нижнего междоузлия соломины, а начало этой фазы отмечают с мо-

мента, когда сближенные междоузлия с зачаточным колосом поднимаются над поверхностью почвы на высоту 5 см и их можно прощупать через влагалище листа.

В фазе выхода в трубку у хлебных злаков можно легко различить узлы, междоузлия, язычки и ушки.

Стеблевой узел представляет собой сплошную горизонтальную перегородку соломины. Междоузлием является часть стебля между двумя узлами. Междоузлия у хлебов I группы бывают полые, реже – выполненные вверху соломины рыхлой тканью. У кукурузы и сорго все междоузлия выполненные.

Над стеблевым узлом располагается листовой узел – небольшое кольцевое утолщение, с помощью которого лист прикреплен к стеблю. Лист плотно охватывает междоузлие, что придает стеблю прочность и защищает его нежные растущие части от внешних повреждений.

В месте перехода листового влагалища в листовую пластинку находится язычок, представляющий собой тонкую пленку, прилегающую к стеблю.

Около язычка по краям листового влагалища помещаются два рожка, или ушка, которые способствуют закреплению влагалища листа на стебле.

Колошение, или выметывание, у зерновых хлебов происходит одновременно с усиленным ростом пятого или шестого междоузлия. Началом этой фазы считается момент появления из влагалища листа половины колоса или метелки у 10 % растений.

В период от начала выхода в трубку до колошения усиленно растут листья и соломина, формируется колос. За это время накапливается более половины биомассы растений.

Цветение у большинства зерновых хлебов наступает вслед за колошением (рис. 10).

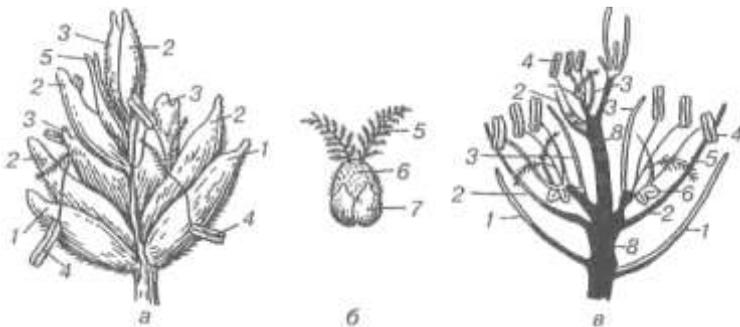


Рис. 10. Колосок пшеницы:

а – колосок; б– пестик и лодикулы; в – схема строения колоска;
 1 – колосковые чешуйки; 2– наружная цветковая чешуя; 3 – внутренняя цветковая чешуя; 4– пыльники; 5– рыльца; 6– завязь; 7– лодикула;
 8 –цветоножка

Ячмень цветет еще до полного колошения, а рожь – через 10... 12 дней после него. По характеру цветения зерновые хлеба делят на самоопыляющиеся или с преобладанием самоопыления (ячмень, пшеница, тритикале, овес, просо, рис) и перекрестноопыляющиеся (рожь, кукуруза, сорго).

В процессе формирования зерна у хлебов выделяют три периода: формирование, налив и созревание. Н. Г. Строна разделил первый период на два: образование и формирование зерновки.

Образование зерновки – период от оплодотворения до появления точки роста. Продолжительность периода 7...9 дней и более.

Формирование зерновки – период от образования до установления окончательной длины зерна. В зерне много воды и мало сухого вещества. Масса 1000 зерен 8... 12 г.

Налив – период от начала отложения крахмала в эндосперме до прекращения этого процесса. Влажность зерна снижается до 38 %. Продолжительность периода 20...25 дней.

Период налива зерна делят на четыре фазы:

1) водянистого состояния – начало формирования клеток эндосперма. Содержание сухого вещества 2...3 %.

Длительность фазы 6 дней;

2) предмолочная – содержание зерновки водянистое, молочного оттенка. Сухого вещества накапливается около 10 %. Продолжительность фазы 6...7 дней;

3) молочного состояния – эндосперм в виде молокообразной жидкости. Длительность фазы 7... 15 дней;

4) тестообразного состояния – эндосперм имеет консистенцию теста. Продолжительность фазы 4...5 дней.

Созревание начинается с прекращения поступления в зерновку пластических веществ. Влажность зерна снижается до 18... 12 %. Зерно созрело и пригодно для технического использования, но развитие семени еще не закончено.

Период созревания делят на две фазы:

1) восковой спелости – эндосперм восковидный, упругий, оболочка желтая. Влажность зерна снижается до 30 %. Длительность фазы 3...6 дней;

2) твердой спелости – эндосперм твердый, на изломе мучнистый или стекловидный, оболочка плотная, кожистая, окраска типичная, влажность в зависимости от зоны 8...22 %, продолжительность фазы 3...5 дней.

Во второй фазе протекают сложные биохимические процессы, после чего появляется новое и самое главное свойство семени – нормальная всхожесть. Поэтому дополнительно выделяют еще два периода: послеуборочного дозревания и полной спелости. Во время послеуборочного дозревания, продолжительность которого колеблется от нескольких дней до нескольких месяцев, заканчивается синтез высокомолекулярных белковых соединений, свободные жирные кислоты превращаются в жиры, дыхание затухает. В начале периода всхожесть семян низкая, в конце – нормальная.

Полная спелость начинается с момента, когда семена готовы начать новый цикл жизни растений, а всхожесть их достигает максимальной величины.

Определение хлебов по зерну. У зерновки различают спинную и брюшную стороны. *Спинная* сторона выпуклая,

на ней находится зародыш. Противоположная ей сторона называется *брюшной*. Часть зерновки с зародышем считается нижней, противоположная – верхней. На верхней части зерна у пшеницы, ржи, овса имеется хохолок из тонких волосков.

У зерновки отмечают длину, ширину и толщину. Длина – расстояние от основания зерна до верхнего конца. Ширина – горизонтальный, а толщина – вертикальный диаметр зерна, лежащего брюшной стороной книзу. Ширина зерна обычно больше толщины. Установление линейных размеров зерновки связано с определением крупности семян – важного показателя посевных качеств.

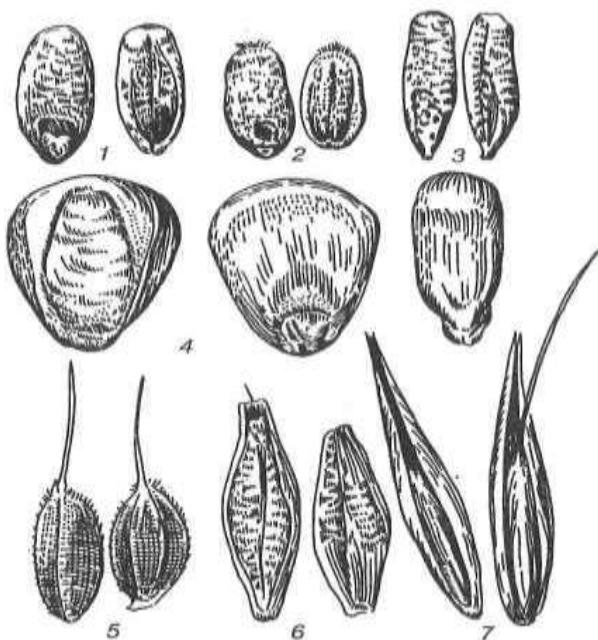


Рис. 11. Зерновки зерновых культур:
 1 – твердой пшеницы; 2– мягкой пшеницы; 3– ржи; 4 – кукурузы;
 5 –риса; 6 – ячменя; 7–овса

10. Отличительные признаки зерен хлебных злаков

Культура	Пленчатость	Форма	Поверхность зерновок	Окраска	Хохолок
Хлеба I группы (на брюшной стороне имеется бороздка)					
Пшеница	Обычно голые, реже пленчатые, не сросшиеся с чешуями	Продолговато-овальная, яйцевидная	Гладкая	Белая, янтарно-желтая, красная	Имеется, иногда слабо заметен
Рожь	Голые	Удлиненная, к основанию заостренная	Мелкоморщинистая	Серовато-зеленая, желтая	Имеется
Ячмень	Пленчатые, сросшиеся с чешуями, редко голые	Эллиптическая, удлиненная, с заострениями на концах	Гладкая	У пленчатых зерен желтая или черная, у голых – желтая, часто с окраской	Отсутствует
Овес	Пленчатые, не сросшиеся с чешуями, редко голые	Удлиненная, суживающаяся к верхушке	В пленках – гладкая, без пленок – с волосками	В пленках – белая, желтая, коричневая, у голых – светло-желтая	Имеется
Хлеба II группы (на брюшной стороне бороздка отсутствует)					
Кукуруза	Голые	Округлая, гранитая, реже сверху заостренная	Гладкая или морщинистая	Белая, желтая, красновато-коричневая	Отсутствует
Просо	Пленчатые	Округлая	Гладкая, глянцевиная	Кремовая, желтая, красная, коричневая и др.	Отсутствует
Сорго	Голые и пленчатые	>>	Гладкая, блестящая	Белая, кремовая, красная, коричневая и др.	То же
Рис	Пленчатые	Удлиненно-овальная	Продольно-ребристая	Соломенно-желтая, коричневая	>>

Форма зерновок может быть шарообразной (просо, сорго), удлиненной (пшеница, рожь, тритикале, ячмень, рис), округлой или гранистой (кукуруза). Форма зерновки служит основным показателем при очистке и сортировании зерна (рис.11, табл. 10).

Поверхность зерновки бывает гладкой (пшеница), слабоморщинистой (рожь), опушенной (овес), окраска – белой, желтой, красной, серой, коричневой, черной.

Определение зерновых культур семейства Мятликовые по проросткам. Определить зерновые хлеба по проросткам нетрудно, так как в это время имеются еще зерна, из которых они развились. Для определения всходов необходимо иметь 12...15-дневные растения, выращенные в посевных ящиках. При определении пользуются таблицей 11.

11. Отличительные признаки всходов хлебных злаков

Культура	Признаки листа			
	окраска	ширина	опушенность	расположение
Пшеница	Зеленая	Узкий, редко широкий	Голый или густоопушенный	Вертикальное
Рожь	Фиолетово-коричневая	Узкий	Голый или слабоопушенный	»
Ячмень	Сизовато-зеленая	Средней ширины	То же	»
Овес	Светло-зеленая	Узкий	»	»
Кукуруза	Зеленая	Широкий, воронковидный, раскрытый	»	Слегка отогнут книзу
Просо	»	То же	Сильноопушенный длинными волосками	То же
Сорго	»	Средней ширины	Голый или слабоопушенный	»
Рис	»	Узкий	Голый, реже слабоопушенный	Вертикальное

Определение зерновых хлебов по ушкам и язычкам. Язычок и ушки являются морфологическими признаками, по которым еще до появления соцветий можно различать хлеба I группы (табл. 12, рис. 12).

12. Родовые отличия хлебов по ушкам и язычкам

Отличительный признак	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес
Язычок	Короткий	Короткий	Короткий	Сильно развит, края зубчатые
Ушки	Небольшие, часто с ресничками	Короткие, без ресничек, рано отсыхают	Очень крупные, без ресничек, заходят друг за друга	Отсутствуют

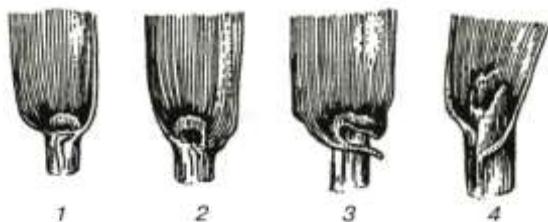


Рис. 12. Ушки и язычки хлебных злаков:
1 – ржи; 2 – пшеницы; 3 – ячменя; 4 – овса

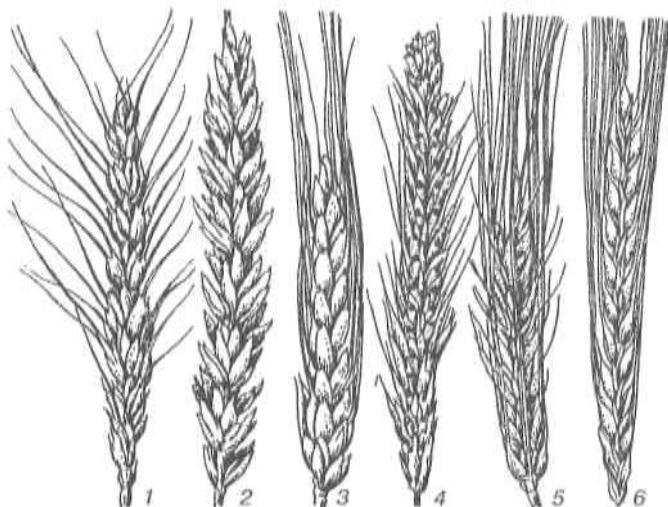


Рис. 13. Соцветия колосовых зерновых хлебов:
 1,2– мягкой остистой и безостой пшеницы; 3 –твердой пшеницы;
 4 – ржи; 5, 6– ячменя многорядного и двухрядного

Для определения зерновых хлебов по этим признакам берут живые растения в фазе выхода в трубку или заблаговременно заготовленные части стеблей, которые обычно хранят в сосудах с формалином.

Определение зерновых хлебов по соцветиям (рис. 13). Берут целые растения или соцветия зерновых хлебов I и II групп в фазе восковой спелости и используют ключ.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ ХЛЕБОВ ПО СОЦВЕТИЯМ

I. Соцветие – колос с одним колоском на уступе колосового стержня.

А. Колоски многоцветковые.

1. Колос остистый или безостый, белый или красный, рыхлый, между колосками большие просветы. Ости короче колоса или равны ему по длине, расходящиеся (направле-

ны в стороны). Лицевая сторона колоса шире боковой, колосковые пленки короче цветковых. Соломина под колосом полая. Зерна склонны к осыпанию.

***Triticum aestivum* L. – пшеница мягкая.**

2. Колос остистый (безостые встречаются редко), плотный. Ости длиннее колоса, параллельные. Лицевая сторона уже или равна по ширине боковой. Соломина под колосом выполненная или с небольшими просветами. Зерна почти не осыпаются.

***Triticum durum* L. – пшеница твердая.**

3. Колоски двухцветковые (реже трехцветковые). Колос остистый, белый, сравнительно плотный. Ости короче колоса, расходящиеся или прижатые. Лицевая сторона равна боковой (призматическая форма колоса) или шире боковой в средней (удлинненно-эллиптическая форма) или нижней части (веретеновидная форма колоса). Колосковые пленки очень узкие, наружные цветковые пленки не закрывают полностью зерновки – они полуоткрыты, что вызывает легкую осыпаемость зерна.

***Secale cereale* L. – рожь посевная.**

II. Соцветие – колос с тремя колосками на уступе колосового стержня.

A. Колоски одноцветковые.

1. Колос многорядный, все колоски развиты и имеют зерновки. Колосковые пленки узкие, плоские; наружные цветковые – широкие, с продольными жилками, склеены с зерновкой (у пленчатых форм). Ости гладкие или зазубренные.

***Hordeum vulgare* L. – ячмень многорядный.**

2. Колос двухрядный, развит только один (центральный) колосок, а боковые бесплодны и имеют только колосковые или колосковые и цветковые чешуи. Зерновки пленчатые или голые. Ости гладкие или зазубренные.

***Hordeum distichum* L. – ячмень двухрядный.**

III. Соцветие – метелка с одним или несколькими колосками на концах веточек.

А. Колоски многоцветковые (2...4 цветка).

Колосковые пленки широкие, перепончатые, с продольными сосудами на поверхности. Цветковые пленки белой или желтой окраски, полностью закрывают зерновки (у голозерных форм они легко осыпаются). Наружные цветковые пленки у многих разновидностей имеют на спинной части ость (остистые).

***Arena sativa* L. – овес посевной (пленчатый и голозерный).**

1. Колоски имеют три колосковые широкие перепончатые пленки, заостренные на концах. Две из них одинакового размера, а третья значительно короче. Цветковые пленки твердые, крупные, глянцевитые, плотно покрывают округлую зерновку разной окраски: белой, кремовой, красной, коричневой и др.

***Panicum miliaceum* L. – просо обыкновенное.**

2. Колосковые пленки узкие и короткие, плотно прилегают к цветковым – широким, ребристым, полностью закрывающим зерновку. Окраска цветковых пленок соломенно-желтая, коричневая, двухцветная. Наружные цветковые пленки у остистых форм несут ости разной окраски – соломенно-желтой, темно-фиолетовой, черной.

***Oryza sativa* L. – рис посевной.**

3. Колосковые пленки плотные, кожистые, широкие и выпуклые, глянцевитые или опушенные, разной окраски: белой, желтой, коричнево-черной. У одних форм (пленчатых) они плотно прикрывают зерновки, у других (голозерных) – легко опадают. Цветковые пленки тонкие, нежные.

***Sorghum vulgare* Pers. – сорго обыкновенное.**

IV. Соцветие – метелка и початок.

1. Соцветие в виде метелки находится на верхушке главного стебля. На боковых ветвях метелки попарно располагаются колоски с двумя однополыми (мужскими) цветками.

***Zea mays* L. – кукуруза (мужское соцветие).**

2. Соцветие располагается в пазухе средних листьев и

представляет собой толстый стержень, в небольших ячейках которого располагаются попарно колоски с женскими цветками. Из двух цветков каждого колоска зерно образуется только в одном цветке. Число рядов зерен всегда четное (8...20), колосковые чешуи мясистые, короткие; цветковые – нежные, широкие. Снаружи соцветие покрыто оберткой, состоящей из нескольких слоев видоизмененных листьев.

***Zea mays L.* – кукуруза (женское соцветие).**

Оценка устойчивости растений к полеганию. В полевых условиях устойчивость растений к полеганию оценивают по 5-балльной шкале:

- стебли стоят вертикально, полегания нет – 5;
- стебли слегка наклонены, слабое полегание – 4;
- стебли наклонены примерно на 45°, среднее полегание – 3;
- стебли сильно полегли, машинная уборка затруднена – 2;
- стебли очень сильно полегли, машинная уборка невозможна – 1.

Оценку устойчивости растений к полеганию проводят в день полегания или на следующий день и повторяют ее через 5...7 дней, так как сорта зерновых хлебов различаются по способности подниматься после полегания.

При оценке устойчивости растений к полеганию отмечают дату и фазу, в которых оно наблюдалось.

Оценка перезимовки озимых хлебов. В различных зонах нашей страны практически ежегодно озимые посевы излеживаются или частично гибнут.

Для систематического наблюдения за ходом перезимовки зерновых хлебов в течение зимы применяют метод *монолитов*, или *взятия проб на отращивание*. Монолиты обычно берут один раз в месяц, начиная с конца декабря.

Площадку, на которой должен быть взят монолит, очищают от снега и топором вырубают монолит длиной и шириной по 25 см, а глубиной 15...20 см, с таким расчетом, чтобы захватить без повреждений два рядка растений. Мо-

нолиты помещают в ящик и переносят их на 2...3 дня в прохладное помещение (температура 12...14°C) для постепенного оттаивания. Затем ящики ставят в более теплое (18...20°C) и светлое помещение на 12...14 дней для отращивания. После этого растения осторожно извлекают из почвы, корни отмывают водой и подсчитывают живые растения, у которых появились молодые листочки или новые (белые) корешки.

Процент перезимовки вычисляют по отношению к общему количеству растений в монолите.

Для оценки состояния озимых в ранневесенний период, когда культуры уже тронулись в рост и живые растения можно легко отличить от погибших, пользуются глазомерным методом. Перезимовку оценивают по 5-балльной шкале:

- изреженность стеблей незаметна (около 5 %) – 1;
- изреженность стеблей слабая (количество погибших растений не превышает 25 %) - 2;
- изреженность стеблей значительная (погибло около 50 % растений) - 3;
- изреженность стеблей большая (количество погибших растений превышает 50 %) - 4;
- изреженность стеблей высокая (сохранилось незначительное количество растений) - 5.

Биологическая урожайность и ее структура. Биологическая урожайность любой культуры – это количество продукции, выращенное на единице площади посева. У зерновых культур она зависит от следующих основных показателей: числа растений на единице площади, их продуктивной кустистости, числа зерен в колосе и массы 1000 зерен.

Для определения биологической урожайности растения с участков площадью 0,25 м², расположенных в пяти местах поля, выкапывают с корнями и объединяют в один сноп. В каждом снопе подсчитывают число всех растений, число всех стеблей и стеблей с колосом, измеряют высоту растений (на 25 растениях). Корни у всех растений отрезают и каждый сноп взвешивают.

Затем у 25 колосьев определяют длину колоса, число колосков в колосе, массу зерна и высчитывают средние значения по этим показателям.

Пробные снопы обмолачивают и зерно взвешивают (вместе с зерном из 25 колосьев). Вычисляют в процентах выход зерна от общей массы растений, определяют массу 1000 зерен.

По данным, полученным при анализе отдельных пробных снопов, находят средние показатели.

Форма 4

БИОЛОГИЧЕСКАЯ УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ ХЛЕБОВ

Вариант _____ Культура, сорт _____ Густота растений, число на 1 м ² _____ Густота стеблей на 1 м ² _____ Кустистость: общая _____ продуктивная _____ Колос: длина, см _____ число колосков _____ число зерен _____ масса зерен, г _____	Год _____ Масса, г/м ² : растений _____ зерна _____ Масса 1000 зерен, г _____ Биологическая урожайность: зерна, т/га _____ соломы, т/га _____
--	---

Данные анализа снопов показывают, из каких элементов сложилась биологическая урожайность зерновых хлебов: в результате большего числа растений или хорошей продуктивной кустистости, за счет длинного, хорошо озерненного колоса или большой массы 1000 зерен (форма 4). Полученные данные дают возможность оценить применяемую технологию возделывания зерновых хлебов и оптимизировать ее в дальнейшем.

Одновременно с определением урожайности определяют засоренность на полях, предназначенных для уборки прямым комбайнированием.

В день уборки определяют влажность хлебной массы при высоте среза: пшеницы – 15 см, ячменя – 10, ржи – 20 см. Срезанные пять растений сворачивают в виде жгута и в течение 1 мин энергично растирают руками. Влажность хлебной массы устанавливают по следующим признакам:

Признаки	Влажность
Стебли изломаны на мелкие и крупные части, зерна вымолочены, чешуйки отделены от колосьев в средней части	8...13 %
Стебли измяты и размочалены, часть крупных зерен выделена из колосьев	13...18 %
Стебли измяты и размочалены, влага высыхает в течение 1 мин	18...26 %
Стебли истерты, пальцы окрашиваются в желто-зеленый цвет, на них остаются следы влаги	27...35%

ПШЕНИЦА

ЗАДАНИЯ

1. Изучить отличительные признаки видов пшеницы на примере отдельных видов. 2. Установить видовые различия мягкой и твердой пшениц. 3. Изучить морфологические признаки разновидностей мягкой и твердой пшениц. 4. Изучить показатели качества зерна. 5. Описать основные сорта озимой и яровой пшеницы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Определение видов. Пшеница представлена 22 видами (рис. 14), которые разделяют на четыре генетически обособленные группы:

В России и за рубежом наиболее распространены два вида пшеницы – мягкая и твердая.

По легкости выделения зерна из цветковых чешуи виды пшеницы разделяют на голозерные (настоящие) и пленчатые.

I. Диплоидные пшеницы с 14 хромосомами	
1. Дикая однозернянка	<i>Triticum aegilopoides</i> Link.
2. Дикая пшеница Урарту	<i>Tr. urartu</i> Thum.
3. Культурная однозернянка	<i>Tr. monococcum</i> L.
II. Тетраплоидные пшеницы с 28 хромосомами	
4. Халдская пшеница	<i>Triticum araraticum</i> Jakubz.
5. Дикая двузернянка	<i>Tr. diccoides</i> Aar.
6. Зандури	<i>Tr. timopheevi</i> Zhuk.
7. Колхидская двузернянка	<i>Tr. palaeo-colchicum</i> Men.
8. Полба	<i>Tr. dicoccum</i> Shiidl.
9. Пшеница твердая	<i>Tr. durum</i> Desf.
10. Пшеница абиссинская	<i>Tr. aethiopicum</i> Jakubz.
11. Пшеница тургидум	<i>Tr. turgidum</i> L.
12. Пшеница карталинская	<i>Tr. cartlicum</i> Nevski.
13. Пшеница туранская	<i>Tr. turanicum</i> Jakubz.
14. Пшеница польская	<i>Tr. polonicum</i> L.
III. Гексаплоидные пшеницы с 42 хромосомами	
15. Пшеница Маха	<i>Triticum macha</i> Dek. et Men.
16. Пшеница спельта	<i>Tr. spelta</i> L.
17. Пшеница мягкая	<i>Tr. aestivum</i> L.
18. Пшеница карликовая	<i>Tr. compactum</i> Host.
19. Пшеница крупнозерная	<i>Tr. sphaerococcum</i> Perciv.
20. Пшеница ванская	<i>Tr. vavilovi</i> Jakubz.
21. Пшеница широколистная	<i>Tr. amplissifolium</i> Zhuk.
IV. Октаплоидные пшеницы с 56 хромосомами	
22. Грибобойная пшеница	<i>Triticum fungicidum</i> Zhuk.

Голозерные пшеницы обладают неломким колосом и зерном, легко освобождающимся из чешуи при обмолоте. К ним относятся пшеницы мягкая, твердая, карталинская, польская, карликовая и др.

Пленчатые (полбяные) пшеницы обладают ломким колосом, распадающимся при обмолоте на отдельные колоски, требующие для выделения из них зерна дальнейшей обработки. К ним относятся пшеницы спельта, однозернянка, двузернянка, Маха и др.

Отличительные признаки видов пшеницы: ломкость колосового стержня, плотность колоса, длина и расположение остей, характер колосковых чешуи (рис. 15).

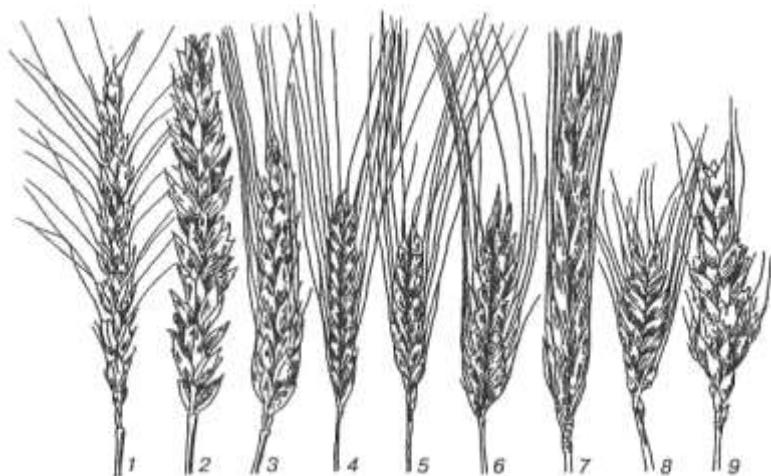


Рис. 14. Виды пшеницы:

- 1 – мягкая остистая; 2– мягкая безостая; 3 – твердая; 4– культурная однозернянка; 5– двузернянка, или полба; 6–пшеница Тимофеева; 7–польская; 8– карликовая; 9– тургидум

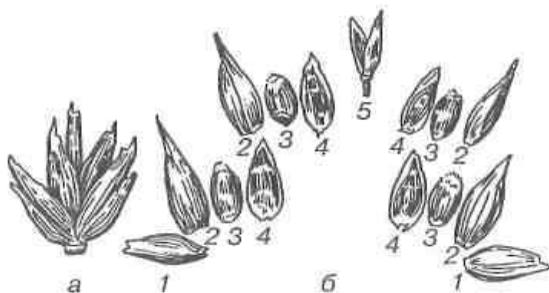


Рис. 15. Общий вид колоска пшеницы (а) и его частей (б):
 1 – колосковая чешуя; 2 – наружная цветковая чешуя; 3 – зерно;
 4 – внутренняя цветковая чешуя; 5 – недоразвитый верхний цветок,
 имеющий только внутреннюю и наружную цветковые чешуи

Перед определением видов пшеницы колосья разделяют на голозерные и пленчатые. Определение ведут по каждой группе отдельно, пользуясь соответствующими ключами.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ГОЛОЗЕРНЫХ (НАСТОЯЩИХ) ПШЕНИЦ

1. Колосковые чешуи кожистые, толстые. Верхний цветок колоска выдается над колосковыми чешуями. Членики стержня колоса у основания колосковых чешуи не имеют бугорка 2.

0. Колосковые чешуи перепончатые, как у овса, длинные, выдаются над верхним цветком колоска. Членики стержня колоса у основания колосковых чешуи имеют бугорки *Tr. polonicum* L. – пшеница польская.

2. Колосья квадратные или лицевая сторона шире боковой. Остистые или безостые. Ости более или менее расходятся в стороны. Киль колосковой чешуи узкий, иногда до основания чешуи не доходит 3.

0. Колосья квадратные или лицевая сторона уже боковой. Остистые, реже безостые. Ости направлены вдоль

колоса. Киль колосковой чешуи широкий, ясно выраженный на всем протяжении 6.

3. Колосья остистые или безостые. Членики стержня широкие. Зубец колосковой чешуи иногда в верхней части колоса переходит в остевидное заострение (до 3 см). Основания колосковых чешуи имеют продольную складчатость и поперечную вдавленность 4.

0. Колосья только остистые. Членики узкие. Колосковые чешуи несут ости по всей длине колоса, мало уступающие по размеру остям наружных цветковых чешуи. Основания колосковых чешуи не имеют продольной складчатости и поперечной вдавленности.

Tr. carlicum Nevsk. – *пшеница карталинская (персикум)*.

4. Колосья различной плотности, остистые или безостые. Колосковые и наружные цветковые чешуи более или менее удлиненной формы. Зерна овальной или яйцевидной формы 5.

0. Колосья плотные, безостые или с короткими грубыми остями. Колосковые и наружные цветковые чешуи округлой формы, вздутые. Зерно почти шаровидной формы

Tr. sphaerococcum Pers. – *крупнозерная индийская пшеница*.

5. Колосья длинные, рыхлые, плотные (на 10 см длины стержня обычно приходится 15...25 колосков)

Tr. aestivum L. – *мягкая пшеница*.

0. Колосья короткие, очень плотные (на 10 см длины стержня обычно приходится 40...50 колосков)

Tr. compactum Host. – *карликовая пшеница*.

6. Колосковые чешуи почти одинаковой длины с цветковыми. Ости длиннее колоса. Наружные цветковые чешуи лодочковидные, суживающиеся к вершине и переходящие в ость. Членики стержня почти лишены опушения. Волоски у основания колосков слабо выражены. Зерна удлиненные, обычно стекловидные

Tr. durum Desf. – *твердая пшеница*.

0. Колосковые чешуи заметно короче цветковых. Ости часто короче колоса. Наружные цветковые чешуи округлые, сильновыпуклые. Ости как бы насажены на верхнюю часть наружной цветковой чешуи. Членики стержня более или менее опушенные, с ясно выраженными волосками у основания колосков. Зерна сравнительно короткие, широкие, обычно мучнистые

Tr. turgidum L. – пшеница тургидум.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ПЛЕНЧАТЫХ (ПОЛБЯНЫХ) ПШЕНИЦ

1. Внутренняя цветковая чешуя при созревании остается целой, не расщепляется на две продольные доли. Колосковые чешуи и их зубцы различной формы 2.

0. Внутренняя цветковая чешуя при созревании расщепляется на две продольные доли. Колосковые чешуи крыловидные, имеют ясно выраженный зубец. Выемка между зубцами остроугольная. В колоске чаще развивается одно зерно
Tr. monosocum L. – однозернянка.

2. Колосья сжатые, всегда остистые, плотные, лицевая сторона уже боковой. При разламывании колоса членики стержня остаются соединенными с основанием колоска верхней частью, составляя как бы рукоятку у основания колоска 3.

0. Колосья округлые или сжатые, остистые или безостые, различной плотности. При разламывании колоса членики стержня в большинстве случаев остаются прикрепленными к основанию колоска нижней своей частью, прилегают к колоску, не образуя рукоятки 3.

3. Колосья остистые (редко безостые), плотные, лицевая сторона уже боковой. Киль колосковой чешуи обычно ясно выражен. Зубец колосковой чешуи различной формы и размера. Плечо колосковой чешуи скошенное или

прямое, с тупым бугорком и зубцом. В колоске чаще бывает два зерна *Tr. dicoccum Schiibl.* – двузернянка, полба.

0. Колосья остистые, очень плотные, сжатые. Лицевая сторона значительно уже боковой. Колосковая чешуя крыловидная. Киль колосковой чешуи слабо выражен. Зубец колосковой чешуи – острый треугольник, сильно отогнутый наружу, с выемкой по килю под зубцом. Плечо колосковой чешуи узкое, резко приподнятое, как бы образует второй зубец. Между зубцами остроугольная выемка

Tr. timopheevi Zhuk. – пшеница Тимофеева.

4. Колосья остистые или безостые, очень рыхлые, в поперечном сечении округлые или квадратные. Зубец колосковой чешуи короткий, тупой *Tr. spelta L.* – пшеница спельта.

5. Колосья остистые, плотные, сжатые, лицевая сторона уже боковой. Зубец колосковой чешуи короткий, острый *Tr. macha Dek. et Men.* – пшеница Маха.

Определение мягкой и твердой пшениц по колосу и зерну. Мягкая и твердая пшеницы сравнительно легко распознаются по колосу и несколько труднее – по зерну. Для определения используют таблицу 13 и рисунок 16.

Определение разновидностей мягкой и твердой пшениц. Из разновидностей мягкой и твердой пшениц практический интерес представляют те, которые были использованы при выведении высокопродуктивных сортов.

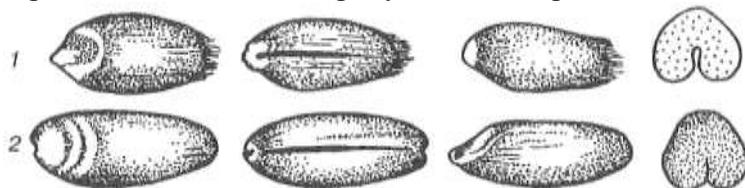


Рис. 16. Зерно пшеницы: 1 – мягкой; 2 – твердой

13. Отличительные признаки мягкой и твердой пшениц по колосу и зерну

Признак	Пшеница	
	мягкая	твердая
<i>Колос</i>		
Плотность	Рыхлый, между колосками просвет	Плотный, просвета между колосками нет
Наиболее широкая сторона	Лицевая	Боковая
Ости	Равны колосу или короче него, расходящиеся	Длиннее колоса, параллельные
Колосковая чешуя	У основания вдавленная, со слабовыраженным килем и более или менее длинным зубцом	У основания без вдавленности, с резко выдающимся килем и коротким зубцом
<i>Зерно</i>		
Форма	Короткое, округлое	Продолговатое, более гранистое в поперечном разрезе
Размер	Мелкое, средней крупности, крупное	Среднее, чаще крупное
Консистенция	Мучнистая в разной степени, полной стекловидности почти не наблюдается	Стекловидная, реже полустекловидная
Зародыш	Округлый, широкий, вогнутый	Продолговатый, выпуклый, хорошо выражен
Хохолок	Ясно выражен, волоски длинные	Отсутствует или слабо выражен, волоски короткие

Основные морфологические признаки разновидностей мягкой и твердой пшениц:

- остистость – наличие или отсутствие остей;
- опушенность колосковых чешуи или отсутствие опушения;
- окраска колоса, условно называемая белой, красной и черной;

- окраска остей, которая бывает одинаковой с окраской колоса или же черной;
- окраска зерен, условно называемая белой и красной; под белой подразумевается также желтая и бледно-розовая окраска, а под красной – темно-розовая и красно-фиолетовая.

Для определения разновидностей мягкой и твердой пшениц берут зрелые и типичные колосья. Для удобства колосья раскладывают на две группы: мягкую и твердую пшеницы. Затем в каждой группе выделяют колосья с голыми колосковыми чешуями и с опушенными, а среди них – колосья безостые и остистые. Для облегчения определения используют таблицу 14.

14. Признаки разновидностей мягкой и твердой пшениц

Разновидность	Признак			
	Наличие остей и их окраска	Окраска колоса	Опушенность колосковых чешуи	Окраска зерна
Мягкая пшеница				
Альбидум – Albidum Al.	Безостая	Белая	Неопушенные	Белая
Лютесценс – Lutescens Al.	»	»	»	Красная
Альборубрум – Alborubrum Кбгп.	»	Красная	»	Белая
Мильтурум – Milturum Al.	»	»	»	Красная
Грекум – Graecum Кбгп.	Ости белые	Белая	»	Белая
Эритросперум – Erythrosperrum Korn.	То же	»	»	Красная
Ферругинеум – Ferrugineum Al.	Ости красные	Красная	»	»
Велютинум – Velutinum Schubl.	Безостая	Белая	Опушенные	»
Пиротрикс – Pyrothrix Al.	»	Красная	»	»

Продолжение таблицы 14

Гостианум – Hostianum Clem.	Ости белые	Белая	»	»
Барбаросса – Barbarossa Al.	Ости красные	Красная	»	»
Цезиум – Caesium Al.	То же	Серо-дымчатая	Неопушенные	»
Твердая пшеница				
Гордеиформе – Hordeiforme Host.	Ости красные	Красная	Неопушенные	Белая
Мелянопус - Melanopus Al.	Ости черные	Белая	Опушенные	»
Кандиканс - Candicans Sar.	Безостая	»	Неопушенные	»

Определение белой и красной окраски зерна пшеницы обычно не вызывает трудностей. Однако при неблагоприятных условиях погоды во время уборки окраска зерна может быть неотчетливой, что исключает возможность правильного определения сорта и тем более разновидности пшеницы. Для таких случаев существует несколько методов определения окраски зерна пшеницы.

Метод кипячения в воде заключается в том, что зерна помещают в стакан с кипятком и кипятят их в течение 20 мин. Зерна белозерных пшениц остаются светлыми, а зерна краснозерных приобретают бурую окраску.

При использовании метода обработки щелочью зерна помещают в стакан, заливают 5%-ным раствором КОН или NaOH и выдерживают их в нем в течение 15 мин. В результате зерна белозерных пшениц приобретают светло-кремовую окраску, а зерна краснозерных – бурую.

Определение окраски зерен надо проводить сразу же по окончании выдерживания в щелочах или кипячения, так как через некоторое время после анализа зерна могут принять прежнюю окраску.

Плотность колоса – густота расположения в колосе колосков – важный и довольно постоянный признак сорта. Плотность колоса определяют, разделив число колосков в нем, включая все недоразвитые колоски без одного самого верхнего, на длину колосового стержня в сантиметрах. Оно показывает, сколько колосков приходится в среднем на 1 см длины стержня.

По плотности колоса пшеницу делят на четыре группы (табл. 15).

15. Плотность колоса мягких и твердых пшениц (число колосков, приходящихся на 1 см длины колосового стержня)

Вид пшеницы	Рыхло-колосовые	Средней плотности	Плотно-колосовые	Очень плотные
Мягкая	<1,6	1,7...2,2	2,3...2,8	>2,8
Твердая	<2,4	2,5...2,9	>2,9	–

Оценка качества зерна. Выход муки из зерна у различных сортов пшеницы зависит от его крупности, формы, стекловидности и колеблется от 70 до 82 %. Выход хлеба из муки обуславливается водопоглотительной способностью муки. Из 100 кг муки получают 130...140 кг хлеба. Таким образом, из зерна пшеницы с высокими мукомольно-хлебопекарными качествами получают хлеба на 25...27 % больше, чем из зерна с низкими технологическими показателями.

Высокими технологическими качествами зерна отличаются сорта твердой пшеницы и некоторые сорта мягкой пшеницы. По комплексу показателей, характеризующих мукомольно-хлебопекарные качества, сорта мягкой пшеницы делят на четыре группы: сильная, средняя, слабая и ценная пшеницы.

Сильная пшеница отличается большим содержанием белка в зерне (более 14 %), клейковины первой группы ка-

чества (более 28 %), что обеспечивает высокий объемный выход хлеба. Кроме того, при небольшой добавке к муке слабой пшеницы она значительно улучшает качество хлеба из последней.

Средняя пшеница характеризуется средним содержанием белка в зерне (11...13,9%), клейковины второй группы качества (25...27 %), обладающей несколько пониженной упругостью.

Слабая пшеница содержит белка менее 11 %, клейковины третьей группы качества – менее 25 %, она недостаточно упругая, что обуславливает пониженные качества хлеба. Для улучшения их к муке из слабой пшеницы добавляют муку из сильной пшеницы.

К ценным сортам мягкой пшеницы относят сорта, которые по качеству зерна и технологическим свойствам близки к сильной пшенице, но отдельные показатели, которых не соответствуют требованиям сортов-улучшителей.

К сортам сильной и ценной пшеницы относят следующие: яровые – Альбидум 28, Симбирка, Камышинская 3, Новосибирская 67, Саратовская 29 и др.; озимые – Ангелина, Галина, Московская 39, Немчиновская 24, Памяти Федина, Суздальская 2.

Определение стекловидности зерна. Консистенция – один из основных показателей качества зерна пшеницы. По консистенции зерна сорта пшеницы делят на стекловидные, полустекловидные и мучнистые. Зерно считается стекловидным, если эндосперм плотного сложения, на изломе блестящий, полностью стекловидный или мучнистая часть в нем составляет не более 25 % поперечного среза зерна. У мучнистого зерна эндосперм полностью мучнистый (крахмалистый) или стекловидность составляет не более 25 % поперечного среза. Зерно с такой консистенцией легко режется и крошится. Зерна с промежуточной консистенцией относят к полустекловидным.

Для определения стекловидности берут без выбора

100 зерен и разрезают их поперек посредине ножом или скальпелем. Разрезанные зерна при осмотре делят на три фракции: стекловидные, полустекловидные и мучнистые. Если из 100 зерен стекловидных было 64, полустекловидных – 20 и мучнистых – 16, то общая их стекловидность будет составлять $64 + (20 : 2) = 74 \%$.

Для разрезания зерен можно пользоваться фаринотомом – специальным ножом с двумя планками, который дает возможность разрезать сразу 50 зерен.

Без разрезания зерен стекловидность определяют просвечиванием их на диафаноскопе, который представляет собой ящик с крышкой из матового стекла, освещаемый снизу лампой. На диафаноскопе стекловидные зерна выглядят прозрачными, мучнистые – темными, полустекловидные – полупрозрачными. Процент стекловидности определяют так же, как и при разрезании зерен.

По общей стекловидности выделяют следующие группы зерна: высокостекловидная – стекловидность $> 70 \%$, средне-стекловидная – стекловидность $40...70 \%$, низкостекловидная – стекловидность $< 40 \%$.

Консистенция зерна является видовым и сортовым признаком. Она может изменяться также в зависимости от условий выращивания растений: при избыточном увлажнении зерна пшеницы более мучнистые, при недостаточном – более стекловидные.

Сорта. В России допущено к использованию более 140 сортов мягкой яровой пшеницы, 32 сорта твердой яровой, более 128 сортов озимой пшеницы. Многие сорта одного вида очень сходны между собой, и отличить их по морфологическим признакам (форма колоса, характер остей, форма зерна и др.) иногда невозможно. Допущены к использованию новые сорта озимой пшеницы: Ангелина, Галина, Московская 39, Немчиновская 24, Памяти Федина, Суздальская 2 и др., а также сорта яровой мягкой пшеницы: Воронежская 6, Дарья, Ирень, Тризо, Энита и яровой

твердой пшеницы: Безенчукская 182, Воронежская 7, Краснокутка 10, Саратовская золотистая и др.

Широкое распространение в Республике Беларусь получили озимой пшеницы: Пошук, Копылянка, Гармония, Каравай, Былина, Спектр и яровой Рассвет, Виза, Росстань, Мунк, Сигма, Хеника, Банти, Инга, Дора 51.

РОЖЬ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности ржи. 2. Изучить основные сорта озимой ржи, дать их краткую хозяйственно-биологическую характеристику.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Рожь относится к роду *Secale*, имеющему 12 видов, из которых посевная рожь представлена одним видом – *Secale cereale* L. Рожь имеет мочковатую корневую систему, проникающую на глубину до 1,5 м, поэтому она удовлетворительно переносит легкие песчаные почвы. Стебель ржи полый, с 5...6 междоузлиями, высотой 1,5...2 м. Листья линейные, более широкие, чем у пшеницы. Листовая пластинка с верхней стороны иногда покрыта волосками, что указывает на сравнительную устойчивость к недостатку влаги и приспособленность к легким песчаным почвам.

Язычок и ушки у листьев ржи рано засыхают и опадают. Соцветие – сложный колос, состоит из стержня и сидящих на его уступах колосков. Колоски имеют по два цветка (рис. 17). Колосковые чешуи ланцетно-шиловидные, с одной жилкой, голые и, как правило, короче цветковых чешуи. Наружная цветковая чешуя с остью, ланцетовидная, голая, с пятью жилками и реснитчатым ки-

лем. Внутренняя чешуя двухкилевая, в верхней части реснитчатая. Тычинок три, завязь верхняя с перистым двулопастным рыльцем.

Зерновка ржи имеет продолговатую или овальную форму с глубокой бороздкой посередине. Окраска зерна зеленая, желто-зеленая, серая или коричневатая. Масса 1000 зерен 18...35 г.

Озимую рожь широко возделывают в нашей стране, яровая рожь распространена преимущественно в районах с суровыми зимами (Восточная Сибирь).



Рис. 17. Общий вид колоска ржи (а) и его части (б):
1 – колосковая чешуя; 2 – внешняя цветковая чешуя; 3 – зерно;
4 – внутренняя цветковая чешуя

Сорта. В России допущено к использованию около 49 сортов озимой ржи. Все селекционные сорта относятся к одной разновидности – var. *Vulgare* Кбгп. (колосовой стержень неломкий, наружная цветковая чешуя голая, зерно открытое или полуоткрытое). Основные сорта озимой ржи, рекомендованы к использованию: Альфа, Валдай, Крона, Пурга, Память Кондратенко, а также сорт многолетней ржи Державинская 29.

В Республике Беларусь широкое распространение получили тетраплоидные сорта: Пуховчанка, Верасень, Игуменская, Спадчина, Завяя 2; диплоидные: Калинка, Зарница, Нива, Юбилейная, Пикассо, Талисман.

ЯЧМЕНЬ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические различия подвидов и групп.
2. Изучить отличительные признаки разновидностей ячменя.
3. Ознакомиться с основными сортами ячменя.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Определение подвидов и групп. Вид *Hordeum sativum* Lessen включает все культурные формы ячменя. Основная особенность строения этого растения состоит в том, что на каждом уступе колосового стержня находится не один колосок, как у всех других колосовых хлебов, а три. Но у одних форм ячменя развиваются и плодоносят все три колоска, у других – только один, у третьих – от одного до трех колосков. Поэтому этот вид делят соответственно на три подвида:

- 1) многорядный ячмень (*vulgare* L.) – на уступе стержня 3 плодоносящих колоска;
- 2) двухрядный ячмень (*distichon* L.) – на уступе стержня 1 плодоносящий колосок;
- 3) промежуточный ячмень (*intermedium* L.) – на уступе стержня 1...3 плодоносящих колоска (встречается редко).

У *многорядного* ячменя различают правильно шестирядные, или шестигранные, и неправильно шестирядные, или четырехгранные, формы. В поперечном разрезе колоса правильно шестирядный ячмень образует правильную шестилучевую звезду, а неправильно шестирядный – четырехугольную фигуру.

У *двухрядного* ячменя боковые колоски остаются бесплодными, в большей или меньшей степени недоразвитыми. В результате с каждой стороны колосового стержня

образуется по одному вертикальному ряду зерен, а всего на колосе два ряда, чем и объясняется название.

В зависимости от степени редуцирования боковых бесплодных колосков двухрядный ячмень делят на две группы:

nutantia R. Reg. – у боковых колосков сохраняются колосковые и цветковые чешуи;

deficientia R. Reg. – у боковых колосков остаются только колосковые чешуи.

18. Отличительные признаки разновидностей ячменя

Разновидность	Окраска колоса	Плотность колоса	Зазубренность остей	Пленчатость зерна
Ячмень многорядный				
Паллидум (pallidum Ser.)	Желтая	Рыхлый	Зазубрены по всей длине	Пленчатые
Нигрум (nigrum Willd.)	Черная	»	То же	»
Рикотензе (ricotense R. Reg.)	Желтая	»	Гладкие, вверху зазубрены	»
Лейоринхум (leiorrhynchum Korn.)	Черная	»	То же	»
Хорсфордианум (horsfordianum Witt.)	Желтая	»	Вместо остей трехлопастные придатки	»
Параллелиум (parallelum Korn.)	»	Плотный	Зазубрены по всей длине	»
Пирамидатум (pyramidatum Korn.)	»	»	То же	»
Целесте (coeleste L.)	»	Рыхлый	»	Голые
Трифуркатум (trifurcatum Schlecht.)	»	»	Вместо остей трехлопастные придатки	»
Ячмень двухрядный				
Нуганс (nutans Schiibl.)	Желтая	Рыхлый	Зазубрены по всей длине	Пленчатые
Нигриканс (nigricans Ser.)	Черная	»	То же	»

Продолжение таблицы 18

Медикум (medicum Korn.)	Желтая	»	Гладкие, вверху слабо зазубрены	»
Персикум (persicum Korn.)	Черная	»	То же	»
Эрэктум (erectum Schiibl.)	Желтая	Плотный	»	»
Нудум (nudum L.)	»	Рыхлый	»	Голые

Зерна двухрядного ячменя, свободно развиваясь на уступе колосового стержня, имеют симметричное строение и почти одинаковые размеры по всему колосу.

У многорядного ячменя зерна невыравненные. В трех колосках, сидящих на уступе колосового стержня, средний колосок имеет симметричное и более крупное зерно. Боковые зерна искривлены и несколько мельче. Поэтому партию семян, в которой все зерна симметричные, относят к двухрядному ячменю, а если симметричных зерен менее 40 % – к многорядному.

Определение разновидностей. Важнейшие отличительные признаки разновидностей ячменя – окраска и плотность колоса, зазубренность остей и пленчатость зерна. Для определения разновидностей ячменя можно использовать таблицу 18.

Выравненность зерен ячменя имеет производственное значение. Для пивоварения используют преимущественно сорта двухрядного ячменя, имеющего выравненные и более крупные зерна. При этом крахмальные зерна зерновки также более выравнены, чем у многорядного.

Сорта. В России допущено к использованию 16 сортов озимого ячменя и более 100 сортов ярового.

Допущены к использованию сорта ярового ячменя: Биос 1, Визит, Гонар, Мамлюк, Московский 3, Риск и др. Сорта озимого ячменя возделывают на сравнительно небольших площадях, к ним относятся Вавилон, Силуэт, Бастион.

В Республике Беларусь широкое распространение получили скороспелые сорта: Гастинец, Тюрингия, Инари; среднеспелые: Гонар, Баронесса, Бурштын; среднепоздние: Атаман, Атолл, Визит, Сябра, Сталы, Дзивосны, Талер.

ОВЕС

ЗАДАНИЯ

1. Изучить основные отличительные признаки видов овса. 2. Определить основные разновидности овса посевного и тип зерна овса. 3. Ознакомиться с основными сортами овса посевного.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Определение видов. Род *Avena* насчитывает 16 видов, среди которых имеются культурные и дикие виды (овсюги). Из культурных видов овса наибольшее практическое значение имеет овес посевной – *Avena sativa* L. Дикие виды, особенно овсюг обыкновенный и овсюг южный, засоряют посевы хлебных злаков и других полевых культур практически повсеместно.

Основные отличительные признаки видов овса – особенности строения верхушки наружной цветковой чешуи (зубчики или остевидные заострения), наличие подковки (сочленения) у основания зерна, характер распада зерен в колоске при созревании (табл. 20).

Определение разновидностей овса посевного. К числу важных признаков разновидностей овса посевного относятся форма метелки, остистость и окраска зерен. Остистость овса – признак недостаточно устойчивый, он в значительной степени зависит от условий выращивания. Остистыми считают метелки, у которых 25 % колосков имеют ости.

Изменчива также окраска зерна, особенно во влажную погоду, когда белая окраска становится желтой. Подлинность окраски зерна определяют следующим способом. Зерна овса в стаканчике заливают 10%-ным раствором соляной кислоты. Через 10 мин их вынимают и просушивают. Подлинно желтые зерна спустя 5 ч становятся интенсивно желтыми, а белые через 18 ч после обработки приобретают светло-коричневую окраску. Очень надежный способ определения окраски зерна в ультрафиолетовых лучах.

20. Отличительные признаки видов овса

Вид	Верхушка наружной цветковой чешуи	Наличие подковки у основания зерна	Характер распада зерна в колоске при созревании
Культурные виды			
Овес посевной – <i>Avena sativa</i> L.	С двумя зубчиками	Подковки нет. Площадка излома нижнего зерна прямая	При обмолоте ножка верхнего цветка остается при нижнем цветке
Овес византийский – <i>Avena byzantina</i> Koch.	То же	Подковки нет. Площадка излома нижнего зерна скошенная	При обмолоте ножка верхнего цветка остается частично при верхнем, частично при нижнем цветке
Овес песчаный – <i>Avena strigosa</i> Schreb.	С двумя остевидными заострениями длиной до 6 мм	Подковки нет	При обмолоте ножка верхнего цветка остается при нижнем цветке
Овсюги			
Овсяг обыкновенный – <i>Avena fatua</i> L.	Без остевидных заострений	Все зерна в колоске имеют подковки	При созревании все зерна в колоске распадаются поодиночке
Овсяг южный – <i>Avena ludoviciana</i> Dur.	То же	Подковка имеется только у нижнего зерна каждого колоска	При созревании все зерна каждого колоска осыпаются вместе, не распадаясь

Разновидности овса посевного определяют по строению метелки и окраске зерна (табл. 21).

Сорта. В России допущено к использованию более 80 сортов овса. По Центральному (3) региону РФ включены в Госреестр: Аргамак, Борец, Буг, Козырь, Скакун, Улов, Факир, Юбиляр

В Республике Беларусь широкое распространение получили сорта: Буг, Асилак, Полонез, Стралез, Багач, Юбиляр, Эрбграф, Дукат, Альф.

21. Отличительные признаки разновидностей овса посевного

Окраска зерна	Раскидистая метелка		Сжатая или одногровая метелка	
	остистая	безостая	остистая	безостая
<i>Зерна пленчатые</i>				
Белая	Аристата – aristata Kt.	Мутика – mutica Al.	Тартарика – tartarica Ard.	Обтузата – obtusata Al.
Желтая	Краузей – krausei Korn.	Ауреа – aurea Korn.	Лигулата – ligulata Vav.	Флява – flaya Korn.
Серая	Цинереа – cinerea Kdrn.	Гризеа – grisea Korn.	Армата – armata Petropav.	Бореалис – borealis Al.
Коричневая	Монтана – montana Al.	Брюннеа – brunnea Korn.	Пугнакс – pugnax Al.	Тристис – tristis Al.
<i>Зерна голые</i>				
Белая	–	Инермис – inermis Korn.	–	–
»	Хинензис – chinensis Fisch.	–	–	–

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПОСЕВА И УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМЫХ И ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

При расчете биологической урожайности густота посева является одним из важнейших показателей оптимальной фотосинтетической деятельности растений.

Биологическую урожайность прогнозируют исходя из нормы высева кондиционных семян. Она, как правило, в большей степени зависит от полевой всхожести семян. Однако некоторая часть растений к уборке отмирает. Поэтому для получения оптимального количества растений к уборке (Р) и заданной урожайности устанавливают общую выживаемость семян и растений ($V_{\text{общ}}$). При наличии этого показателя норму высева (N_v) рассчитывают по формуле, включив в нее массу 1000 зерен (А, г) и посевную годность семян (Π_r , %):

$$N = 10^4 \times P \times A / \Pi_r \times V_{\text{общ}}$$

Например, агрофизические свойства почвы и влагообеспеченность периода вегетации позволяют получать 50 ц/га зерна озимой пшеницы. Масса 1000 зерен – 35 г, выход зерна с 1 колоса – 1,35 г. Чтобы получить 50 ц/га зерна, к уборке необходимо иметь 370 продуктивных стеблей на 1 м² (50 ц/га : 1,35 г x 10⁴), что при средней кустистости 1,4 соответствует 2,64 млн. растений (264 растений / м² = 370 : 1,4) на 1 га. При общей выживаемости семян и растений 80% и посевной годности семян 95% норма высева равна:

$N = 10^4 \times 2,64 \text{ млн. растений/га} \times 35 \text{ г/95\%} \times 80\% = 122 \text{ кг/га.}$

Модель посевов озимых зерновых культур различной
продуктивности

Показатель	Уровень запрограммированной урожайности, ц/га					
	пшеницы озимой			ржи озимой		
	40	50	60	30	40	50
1	2	3	4	5	6	7
Урожайность биомассы ($U_{\text{биол}}$), ц/га	100	125	150	90	120	150
Фотосинтетический потенциал (ФП) посева, тыс.м ² /га x дней	2000	2500	3000	1622	2051	2439
Площадь листьев (S), тыс.м ² /га: Средняя ($S_{\text{ср}}$) Максимальная ($S_{\text{макс}}$)	20 36,7	25 45,8	30 55,0	17,07 29,62	21,58 36,94	25,67 44,28
Выход продукции на 1 тыс. единиц ФП, кг: зерна биомассы	2,0 5,0	2,0 5,0	2,0 5,0	1,85 5,55	1,95 5,85	2,05 6,15
Выход зерна с 1 колоса, г	1,25	1,35	1,45	0,85	0,95	1,05
Количество продуктивных колосьев к уборке на 1 м ² , шт.	320	370	414	353	421	476
Продуктивная кустистость	1,3	1,4	1,5	1,4	1,4	1,5
Количество растений к уборке на 1 м ² , шт.	246	264	276	271,5	300,7	317,5
Выживаемость семян и растений к уборке, %	78	80	82	67	69	70
Норма высева, млн. всхожих семян/га	3,15	3,30	3,36	4,05	4,36	4,54

Многочисленные определения показали, что 1 тыс. единиц ФП обеспечивает сбор 2-3 кг зерна ($M_{\text{фп}}$). При программировании урожайности 50 ц/га зерна ($U_{\text{тов}}$) за период

вегетации озимой пшеницы ($T_y = 100$ дней) суммарный ФП составит $2,5 \text{ млн. м}^2/\text{га} \times \text{дней}$: $\text{ФП} = 10^3 (Y_{\text{тов}}/M_{\text{фп}}) = 10^3(5000\text{кг} : 2 \text{ кг}/1000 \text{ ед. ФП})$. Зная T_y и ФП определяют $S_{\text{ср}} : S_{\text{ср}} = \text{ФП}/T_y = 2,5 \text{ млн. тыс. м}^2/\text{га} \times \text{дней}/100 \text{ дней} = 25 \text{ тыс. м}^2/\text{га}$.

$S_{\text{макс}}$ определяют произведением $S_{\text{ср}}$ на коэффициент $1,83 : S_{\text{макс}} = 1,83 \times 25 \text{ тыс. м}^2/\text{га} = 45,8 \text{ тыс. м}^2/\text{га}$.

Модель посевов ранних яровых зерновых культур различной продуктивности

Показатель	Программируемая урожайность, ц/га зерна					
	яровой пшеницы		ярового ячменя		овса	
	40	50	40	50	40	50
Урожайность абсолютно сухой биомассы, ц/га	92	115	84	105	92	115
Выход продукции на 1 тыс. единиц ФП, кг: биомассы зерна	4,48	4,60	4,62	4,83	4,47	4,49
	1,95	2,00	2,20	2,30	1,94	1,95
Фотосинтетический потенциал (ФП) посева, тыс. $\text{м}^2/\text{га} \times \text{дней}$	2051	2500	1818	2174	2060	2560
Площадь листьев (S), тыс. $\text{м}^2/\text{га}$: средняя ($S_{\text{ср}}$) максимальная ($S_{\text{макс}}$)	20,51	25,00	20,20	24,15	18,70	23,30
	32,80	39,20	36,44	43,16	33,60	42,00
Выход зерна с 1 колоса (метелки), г	0,70	0,75	0,80	0,80	0,90	0,90
Количество продуктивных колосьев (метелок) на 1 м^2 , шт.	571	667	500	630	440	550
Продуктивная кустистость	1,30	1,35	1,70	1,70	1,40	1,40
Количество растений к уборке на 1 м^2 , шт.	439	494	300	370	310	400

Общая выживаемость семян и растений к уборке, %	84	86	75	75	68	68
Норма высева, млн. всхожих семян/га	5,23	5,74	4,00	4,90	4,60	5,90

Таким образом, можно обосновывать модель урожайности возделываемой культуры.

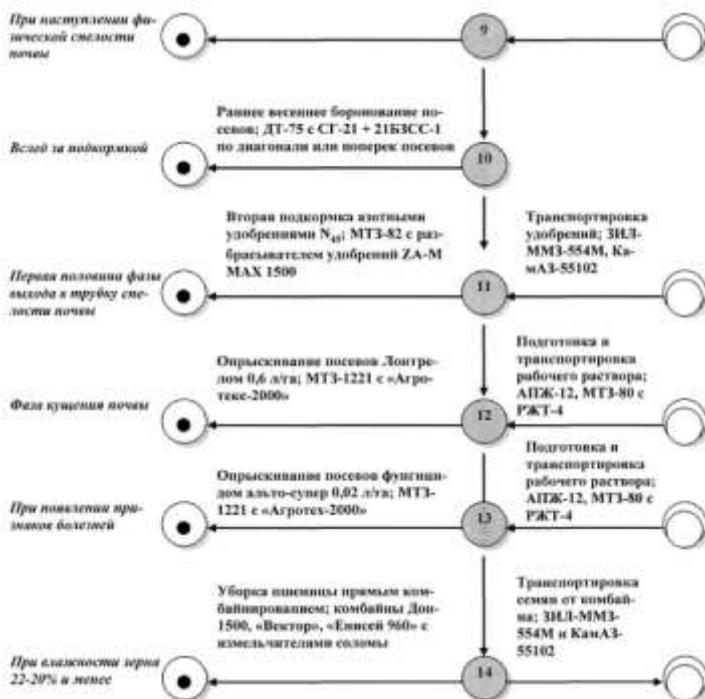
РАЗРАБОТКА СЕТЕВОГО ГРАФИКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

При разработке технологии возделывания любой сельскохозяйственной культуры необходимо учитывать тип поч, ее агрохимические свойства, а также характеристику засоренности, уровень урожайности и сорт.

Почва серая лесная легкосуглинистая, предшественник – горох на семена (скороспелый сорт), гумус – 2,9%, рН 5,7, обеспеченность почвы подвижным фосфором средняя, обменным калием – низкая, поле засорено однолетними и многолетними двудольными сорными растениями, планируемая урожайность 40-45 ц/га зерна, сорт Московская 39 (селекции НИИСХ ЦРНЗ).

Сетевой график выращивания озимой пшеницы по технологии с умеренным применением средств химизации





Примечание: технология базируется в основном на современной высокопроизводительной технике

Сетевой график выращивания озимой ржи по технологии с ограниченным применением средств химизации

Брянская область, почва дерново-подзолистая среднесуглинистая, предшественник – клеверный пар, гумус – 2,3%, рН 5,3, обеспеченность почвы подвижным фосфором и обменным калием средняя, поле засорено однолетними двудольными и однодольными сорняками, планируемую урожайность 40 ц/га зерна, сорт Пуховчанка.



Адаптивно-технологическая система возделывания яровой пшеницы с умеренным использованием средств химизации

Брянская область, почва – темно серая лесная, яровая пшеница размещается по раннему картофелю, гумус в почве – 3,2%, рН 5,6, обеспеченность подвижным фосфором и обменным калием – средняя, поле засорено однолетними двудольными и однодольными (овсюгом обыкновенным) сорняками, планируемая урожайность зерна – 40 ц/га, сорт – Ирень.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕГЛАМЕНТЫ низкозатратной, ресурсосберегающей технологии возделывания яровой пшеницы

Брянская область, почва – серая лесная среднесуглинистая, предшественники – пропашные (картофель, корнеплоды, кукуруза на силос), многолетние травы, зернобобовые культуры, гумус в почве – 2,9%, рН 5,9, обеспеченность подвижным фосфором и обменным калием – средняя, поле засорено однолетними и многолетними двудольными сорняками, планируемая урожайность зерна – 30 -35 ц/га, сорт пшеницы – Лада (НИИСХ ЦРНЗ).

Технологические операции	Машины и орудия	Сроки выполнения работ	Агротехнические требования и дозы
Обработка почвы:			
лущение жнивья	БДТ-7;	Вслед за уборкой предшественника Через 2-3 недели после лущения жнивья	На глубину 6-8 см в два следа На глубину 20-22 см
после многолетних	ЛД-5, ЛД-10;		
трав и пропашных	ПЛН-8-35;		
вспашка после	ПН-4-35;		
зерновых	ПЛН-3-35		
боронование зяби	БЗТС-1,0; БЗСС-1,0	По мере подсыхания почвы весной	Закрытие влаги
культивация	КПС-4 + боро-	После внесения удобрений В день посева	На глубину 6-8 см Разделка, выравнивание почвы, глубина 4-5 см, вдоль вспашки
предпосевная обработка	АКШ-7,2 РВК-3,6; РВК-5,4; АКШ-7,2		

Продолжение

Внесение минеральных удобрений	1-РМГ-4; РУМ-8; НРУ-0,5	Под предпосевную культувацию	Всего вносится 200 кг/га д.в., в том числе азотных – 80, фосфорных – 60, калийных - 60
Посев	СЗ-3,6; СЗТ-3,6; СПУ-3	В оптимальные сроки	Норма высева семян: 5,5-6 млн. всхожих зерен на 1 га, глубина заделки семян 4-5 см
Боронование посевов до всходов	БЗТС-1,0; БЗСС-1,0	При проростках у семян не более ½ длины	При достаточном увлажнении почвы, переук или под углом к рядкам посева
Защита посевов от вредителей, болезней и сорняков:			
протравливание семян	«Мобитокс-Супер»; ПС-10; ПСШ-3	Не позднее, чем за 2-3 дня до посева	На 1 т семян: бенлат, витавакс, винцит – 2-2,5 кг + 10 л воды
опрыскивание посевов от вредителей, болезней и сорняков	ОП-2000, ОПШ-15	В фазе кущения, начало выхода в трубку	Комплексная смесь: аминная соль 2,4Д – 1,2 кг + 15 г гранстар + БИ 58 – 1 кг/га
Уборка урожая (прямое комбайнирование)	СК-5 «Нива», «Енисей-960», «Дон-1500»,	В фазе полной спелости	При влажности зерна 20-22%

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕГЛАМЕНТЫ низкозатратной, ресурсосберегающей технологии возделывания ячменя

Московская область, почва – дерново-подзолистая среднесуглинистая, предшественники – пропашные, зернобобовые культуры и многолетние травы, гумус в почве – 2,2%, рН 5,3, обеспеченность подвижным фосфором и обменным калием – низкая, поле засорено однолетними и многолетними двудольными сорняками, планируемая урожайность зерна – 35-40 ц/га, сорт ячменя – Эльф (НИИСХ ЦРНЗ).

Технологические операции	Машины и орудия	Сроки выполнения работ	Агротехнические требования и дозы
Обработка почвы:			
лущение жнивья	БДТ-7; БД-10	Вслед за уборкой предшественника Через 2-3 недели после лущения жнивья	На глубину 6-8 см в два следа На глубину 20-22 см
после пропашных	ЛД-5, ЛД-10;		
вспашка после зерновых	ПЛН-8-35;		
	ПН-4-35;		
	ПЛН-3-35		
боронование зяби	БЗТС-1,0; БЗСС-1,0	По мере подсыхания почвы весной	Закрытие влаги
культивация	КПС-4 + боро-	После внесения удобрений В день посева	На глубину 6-8 см Разделка, выравнивание почвы, глубина 4-5 см, вдоль вспашки
предпосевная обработка	РВК-3,6; РВК-5,4; АКШ-7,2		

Продолжение

Внесение минеральных удобрений	1-РМГ-4; РУМ-8; НРУ-0,5	Под предпосевную культувацию	Всего вносится 140 кг/га д.в., в том числе азотных – 80, фосфорных – 60, калийных - 60
Посев	СЗ-3,6; СЗТ-3,6; СПУ-3	В оптимальные сроки	Норма высева семян: 5-5,5 млн. всхожих зерен на 1 га, глубина заделки семян 4-5 см
Боронование посевов до всходов	БЗТС-1,0; БЗСС-1,0; ЗБП-0,6А	При проростках у семян не более ½ длины	При достаточном увлажнении почвы, перебор или под углом к рядкам посева
Защита посевов от вредителей, болезней и сорняков:			
протравливание семян	«Мобитокс-Супер»; ПС-10; ПСШ-3	Не позднее чем за 2-3 дня до посева	На 1 т семян: бенлат, витавакс, винцит – 2-2,5 кг + 10 л воды
опрыскивание посевов от вредителей, болезней и сорняков	ОП-2000, ПОМ-630; ОПШ-15	В фазе кущения	Комплексная смесь: аминная соль 2,4Д – 1,2 кг + 15 г гранстар + БИ 58 – 1 кг или тилт – 0,6 кг/га
Уборка урожая (прямое комбайнирование)	СК-5 «Нива», «Енисей-960» «Дон-1500»,	В фазе полной спелости	При влажности зерна 20-22%

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕГЛАМЕНТЫ низкозатратной, ресурсосберегающей технологии возделывания овса

Брянская область, почва – дерново-подзолистая среднесуглинистая, предшественники – пропашные, зернобобовые культуры и многолетние травы и озимые зерновые, гумус в почве – 2,1%, обеспеченность подвижным фосфором и обменным калием – низкая, поле засорено однолетними и многолетними двудольными и однодольными сорняками, планируемая урожайность зерна – 30-35 ц/га, сорт овса – Козырь (НИИСХ ЦРНЗ).

Технологические операции	Машины и орудия	Сроки выполнения работ	Агротехнические требования и дозы
Обработка почвы:			
лущение жнивья	БДТ-7	Вслед за уборкой предшественника	На глубину 6-8 см в два следа
после многолетних трав после зерновых	ЛД-5, ЛД-10;	Через 2-3 недели после лущения жнивья	На глубину 20-22 см
вспашка	ПЛН-8-35;		
	ПН-4-35;		
	ПЛН-3-35		
боронование зяби	БЗТС-1,0; БЗСС-1,0	По мере подсыхания почвы весной	Закрытие влаги
культивация	КПС-4 + боро-	После внесения удобрений В день посева	На глубину 6-8 см Разделка, выравнивание почвы, глубина 4-5 см, вдоль вспашки
предпосевная обработка	РВК-3,6; РВК-5,4; АКШ-7,2		

Продолжение

Внесение минеральных удобрений	1-РМГ-4; РУМ-8; НРУ-0,5	Под предпосевную культувацию	Всего вносится 140 кг/га д.в., в том числе азотных – 60, фосфорных – 40, калийных - 40
Посев	СЗ-3,6; СЗТ-3,6; СПУ-3	В оптимальные сроки	Норма высева семян: 6-6,5 млн. всхожих зерен на 1 га, глубина заделки семян 5-6 см
Боронование посевов до всходов	БЗТС-1,0; БЗСС-1,0	При проростках у семян не более ½ длины	При достаточном увлажнении почвы, перебор или под углом к рядкам посева
Защита посевов от вредителей, болезней и сорняков:			
протравливание семян	«Мобитокс-Супер»; ПС-10; ПСШ-3	Не позднее чем за 2-3 дня до посева	На 1 т семян: бенлат, витавакс, винцит – 2-2,5 кг + 10 л воды
опрыскивание посевов от вредителей, болезней и сорняков	ОП-2000, ОПШ-15	В фазе кущения, начало выхода в трубку	Комплексная смесь: аминная соль 2,4Д – 1,2 кг + 15 г гранстар + БИ 58 – 1 кг + байлетон – 0,6 кг/га
Уборка урожая (прямое комбайнирование)	СК-5 «Нива», «Енисей-960» «Дон-1500»,	В фазе полной спелости	При влажности зерна 20-22%

КУКУРУЗА

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности кукурузы.
2. Изучить подвиды кукурузы.
3. Ознакомиться с важнейшими сортами и гибридами кукурузы.
4. Пользуясь данными анализа початка, определить биологическую урожайность кукурузы.
5. Изучить фазы развития кукурузы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Кукуруза (*Zea mays* L.) – однолетнее однодомное растение с раздельнопольными соцветиями. По морфологическим признакам она сильно отличается от других зерновых хлебов.

Корневая система кукурузы мочковатая, мощная, состоит из четырех ярусов корней – зародышевых (не более 4), эпикотильных (2...7), узловых (20...30) и воздушных. Глубина проникновения корней до 2...3 м, они распространяются в радиусе до 1 м. До 60 % массы корней находится в пахотном слое.

Стебель прямой, высотой 0,6...6 м и толщиной 2...7 см, внутри выполнен рыхлой паренхимой. На нижних надземных узлах образует воздушные, или опорные, корни, которые препятствуют полеганию растений, а при углублении в почву улучшают питание. Стебель способен ветвиться, образуя 2...3 боковых побега (пасынка).

Листья линейные, с широкой пластинкой и коротким прозрачным язычком; их влагалища охватывают стеблевые узлы. На одном растении образуется 8...45 листьев. Число узлов и листьев – устойчивый сортовой признак.

Соцветия у кукурузы двух типов – метелка (мужское) и початок (женское). Метелки находятся на верхушках

главного стебля и в боковых разветвлениях, а початки – в пазухах листьев на высоте 50...90 см. Чем выше стебель, тем больше листьев и тем более позднеспелый сорт.

Колоски с мужскими цветками располагаются на боковых веточках попарно (оба сидячие или один на короткой ножке) в два вертикальных ряда, а на главной оси – в несколько рядов. Колосковые чешуи широкие, кверху заостренные, слегка опушены, с 3...9 продольными сосудами. Цветковые чешуи пленчатые, тонкие. Колоски двухцветковые, с тремя пыльниками в цветке. В метелке до 2...2,5 тыс. цветков, которые дают до 15...20 млн пыльцевых зерен.

Початки бывают цилиндрической или слабokonусо-видной формы, снаружи покрыты оберткой из нескольких видоизмененных листьев. У этих листьев развиваются влагалища, которыми и обернут початок, листовые же пластинки редуцируются, а иногда и вовсе исчезают. Наружные слои обертки состоят из более толстых листьев, внутренние – из очень тонких, почти пленчатых. У некоторых сортов кукурузы ко времени созревания обертка несколько раскрывается.

Початок состоит из стержня, заполненного мягкой сердцевинной. В ячейках стержня вертикальными рядами попарно размещаются колоски, поэтому в початках число рядов зерен всегда четное – от 8 до 30. В каждом колоске расположено по два женских цветка, из которых развивается только один.

Колосковые чешуи женских колосков мясистые, при созревании зерна засыхают, образуя жесткие ячейки, в которые погружены зерновки. Цветковые чешуи пленчатые и при обмолоте зерна осыпаются с початка.

Завязь в женских цветках сидячая, столбик очень длинный, нитевидный, рыльце раздвоенное. У верхних цветков початка столбики самые короткие, а у нижних – самые длинные. При цветении столбики выходят из обертки наружу. Метелка зацветает на 3...8 дней раньше, чем початок. Кукуруза – перекрестноопыляемое растение, опыляется ветром.

Зерна кукурузы крупные, реже мелкие, округлой или удлинённой формы, чаще белой или желтой окраски, располагаются на початке в нескольких вертикальных рядах (8...30). Масса 1000 зерен у мелкозерных сортов 100... 150 г, у крупнозерных – 300...400 г. В зависимости от сорта и условий выращивания в початке образуется 200... 1000 зерен (в среднем 500...600). Выход зерна 75...85 % массы початка и 40...45 % сухой массы всего растения. В эндосперме зерна кукурузы есть мучнистая и роговидная части. Роговидный эндосперм имеет более плотное строение и содержит повышенное количество белка. У мучнистого эндосперма строение рыхлое, он содержит повышенное количество крахмала.

Определение подвидов. Вид культурной кукурузы *Zea mays* L. включает 8 подвидов, различающихся между собой по следующим признакам: крупности и строению поверхности зерна, развитию в зерне роговидного и мучнистого эндосперма и др. В таблице 22 представлены отличительные признаки наиболее известных подвидов кукурузы (рис. 18, 19).

22. Отличительные признаки подвидов кукурузы

Признак	Зубовидная - <i>indentata</i> Sturt.	Кремнистая - <i>indurata</i> Sturt.	Крахмалистая - <i>amylacea</i> Sturt.	Восковидная - <i>ceratina</i> Kulesch.	Сахарная - <i>saccharata</i> Sturt.	Лопастная - <i>everta</i> Sturt.
Крупность зерна	Крупное	Крупное или мелкое	Крупное	Мелкое	Крупное или среднее	Мелкое
Поверхность зерна	Гладкая	Гладкая	Гладкая	Гладкая	Морщинистая	Гладкая
Верхушка зерна	С выемкой	Округлая, блестящая	Округлая, с матовой поверхностью	Округлая, с матовой поверхностью	Округлая, с матовой поверхностью	Округлая или заостренная
Роговидный эндосперм	Развит по бокам зерна	Сильно развит	Отсутствует	Сильно развит	Заполняет все зерно	Заполняет почти все зерно
Мучнистый эндосперм	В центре и на верхушке зерна	Только в центре зерна	Сильно развит	Только в центре зерна	Отсутствует	Очень мало развит

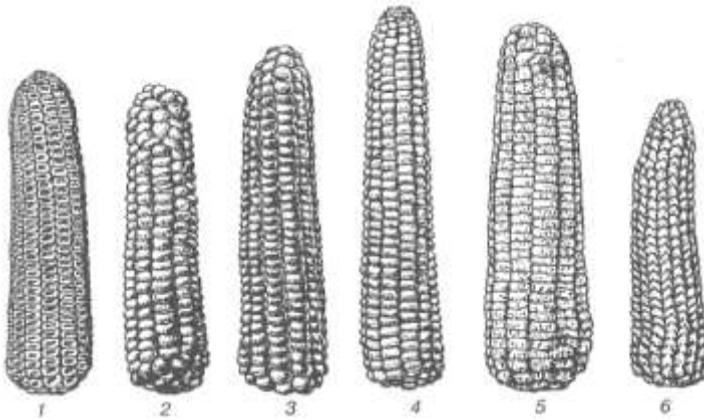


Рис. 18. Початки различных подвидов кукурузы:
 1 – зубовидной; 2, 3 – кремнистой; 4 – крахмалистой; 5– сахарной;
 6– лопающейся

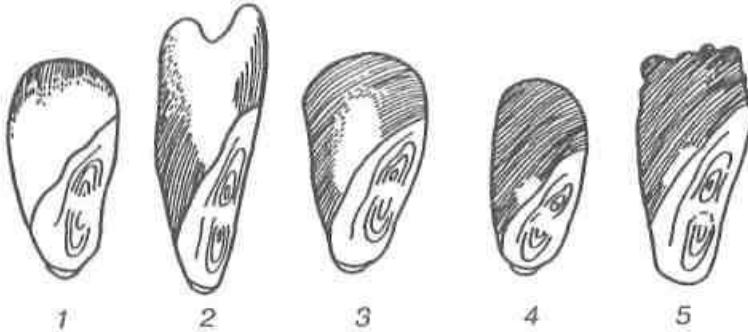


Рис. 19. Схема строения зерна различных подвидов кукурузы:
 1 – крахмалистого; 2–зубовидного; 3 – кремнистого;
 4 – лопающегося; 5 - сахарного

Сорта и гибриды. Для возделывания кукурузы на зерно в южных районах России пригодны раннеспелые, среднеранние и среднеспелые сорта и гибриды (группы спелости по ФАО 100, 101...200, 201...300). К этим группам относятся гибриды *Краснодарский 200 СВ*, *Краснодарский 421 СВ*, *Росс 145 МВ*, *Росс 151 МВ*, *Росс 209 МВ*. При возделывании кукурузы на силос в Центральном Нечерноземье по зерновой технологии следует использовать гибриды группы спелости 100.

Широкое распространение в Республике Беларусь получили гибриды зерново-силосного использования: Бемо 172 СВ, Немо 170 АСВ, Молдавский 257 СВ, Белиз, Полесский 212 СВ, Алмаз, Коллективный 210 АСВ, Коллективный 225 АМВ, РМ 992, РМ 20, РОСС 199 МВ, Днепровский 195 СВ и зернового направления: Триумф, РМ 011, Корн 180, ТК 181, Оптимис.

Определение биологической урожайности. Для анализа продуктивности початка нужно подобрать початки гибридов и сортов из разных подвидов. Студентов делят на звенья (по 3...4 человека), каждое звено анализирует початок одного гибрида, относящегося к подвиду зубовидной, кремнистой кукурузы или др. При определении показателей, характеризующих продуктивность початка, удобно вести записи в виде таблицы (форма 5).

Форма 5

АНАЛИЗ ПОЧАТКА КУКУРУЗЫ

Показатель	Зубовидная	Кремнистая
Масса початка, г		
Длина початка, см		
Число рядков		
Число зерен в початке:		
в верхней части		
в остальной части		
Масса зерна, г:		
верхней части		
остальной части		
Масса всего початка		
Масса 1000 семян остальной части початка (без верхней части)		
Выход зерна, % общей массы початка		
Окраска:		
зерна		
стержня		

Массу 1000 семян определяют делением массы зерна на число зерен и умножением на 1000. Выход зерна определяют по формуле

$$B_3 = 100 M_3 / M_{\text{п}},$$

где M_3 – масса зерна початка, г; $M_{\text{п}}$ – масса всего початка, г.

Пользуясь полученными данными анализа початка, нужно рассчитать биологическую урожайность, норму высева и коэффициент размножения.

Биологическую урожайность кукурузы в початках и в зерне (т/га) при широкорядном посеве (70 x 35 см) рассчитывают следующим образом. Принимают, что на растении один початок. Средняя масса одного початка (M) 220 г, выход зерна (B_3) 80 %. Вначале определяют площадь питания одного растения:

$$70 \text{ см} * 35 \text{ см} = 2450 \text{ см}^2 = 0,245 \text{ м}^2.$$

Густота стояния (Γ) растений на 1 га перед уборкой

$$\Gamma = 10\,000 \text{ м}^2 / 0,245 \text{ м}^2 = 40\,890 \text{ растений на 1 га}$$

(можно округлить – 40 000 растений на 1 га). Биологическая урожайность в початках

$$U_{\text{п}} = M\Gamma = 220 \text{ г} * 40\,000 = 8,8 \text{ т/га.}$$

Биологическая урожайность зерна

$$U_3 = U_{\text{п}} B_3 / 100 = 8,8 * 80 / 100 = 7,04 \text{ т/га.}$$

Масса зерна одного початка 176 г, без верхней части – 160 г. Нужно рассчитать биологическую урожайность зерна без зерен верхней части початка:

$$160 \text{ г} * 40\,000 = 6,4 \text{ т/га.}$$

Для расчета нормы высева кукурузы при пунктирном посеве (70 x 18 см, зерна верхней части початка для посева не используются) принимают, что масса 1000 семян (без верхней части) составит 240 г.

Площадь питания одного зерна

$$70 \text{ см} * 18 \text{ см} = 1260 \text{ см}^2 = 0,126 \text{ м}^2.$$

Норма высева (число семян на 1 га)

$$10\,000 \text{ м}^2 / 0,126 = 79\,365$$

(можно округлить до 80 000).

Норма высева семян при 100%-ной посевной годности, кг/га

$$N = 100 \text{ КМ/ГП} = 80\,000 * 240 = 19,2 \text{ кг/га.}$$

Для расчета коэффициента размножения кукурузы делят урожайность семян, пригодных к посеву (т. е. без верхних частей початков), на норму высева:

$$K_p = 6400 / 19,2 = 333$$

т. е. семенами кукурузы, полученными с 1 га, можно засеять 333 га.

Фазы роста и развития. Наблюдения за ростом и развитием кукурузы, за прохождением фенологических фаз дают возможность оценивать гибриды и сорта по скороспелости, правильно подбирать их для конкретных условий региона и хозяйства, а также обосновывать оптимальные сроки проведения агротехнических приемов.

Отмечают следующие фазы развития кукурузы: всходы – появление первого листа на поверхности почвы; фаза третьего листа – переход растения к питанию полностью за счет фотосинтеза; ветвление–появление боковых побегов (пасынков) из пазух нижних листьев; выметывание – появление метелки из пазухи верхнего листа; цветение метелки – начало высыпания пыльцы из пыльников; цветение початка – появление из-под обертки нитевидных столбиков; молочное состояние зерна – обертки зеленые; тестообразное состояние зерна – эндосперм имеет консистенцию теста, хлорофилл разрушен и остается немного в обертках; восковая спелость – обертки желтеют и подсыхают, зерновки в середине початка восковидной консистенции; полная спелость – зерновки затвердевают, растение засыхает.

СОРГО

ЗАДАНИЕ

1. Изучить морфологические особенности подвидов сорго обыкновенного. 2. Дать характеристику основным сортам сорго зерновой, сахарной и веничной групп.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Род сорго (*Sorghum* Moench.) объединяет более 30 однолетних и многолетних видов. В нашей стране культурное сорго представлено следующими четырьмя видами:

- сорго обыкновенное (*S. vulgare* Pers.), включающее большое число разновидностей и сортов. Широко возделывается на кормовые, технические и продовольственные цели;
- джугара (*S. cernuum* Host.) с изогнутым соцветием, используется преимущественно на зерно;
- гаолян (*S. chinense* Jakushev) – китайское сорго, используется преимущественно на корм;
- суданская трава (*S. sudanense* Pers.) возделывается как кормовое растение на зеленую массу и сено.

Сорго обыкновенное – однолетнее травянистое растение. Корневая система мочковатая, сильно разветвленная, достигает глубины 2м и распространяется на 60...90см в стороны. Из надземных узлов образуются воздушные (опорные) корни.

Стебель прямой, достигает высоты 2...3 м, в середине заполнен рыхлой паренхимой, нередко сильно ветвится. Продуктивная кустистость от 2 до 8.

Листья широкие и покрыты восковым налетом; на одном растении их 10...25.

Соцветие – метелка длиной 15...60 см, на концах каждого ее разветвления имеются два колоска: один сидячий, другой – на длинной ножке, мужской, опадающий после цветения. Преобладает перекрестное опыление.

Зерно пленчатое или голое. Пленчатое зерно плотно охвачено колосковыми чешуями, голое зерно при созревании легко освобождается от чешуи. Форма зерна округлая, яйцевидная, продолговатая; окраска белая, желтая, красная, коричневая, бурая. Масса 1000 зерен 25...45 г и более. В метелке содержится 1,6...3,5 тыс. зерен.

Определение подвидов. Сорго обыкновенное (*Sohum vulgare*) подразделяют на следующие подвиды:

- *effusum* A1. – сорго развесистое, с рыхлой метелкой и короткой осью с несходящимися длинными ветвями;
- *contractum* A1. – сорго сжатое, метелка с относительно более длинной осью и короткими боковыми ветвями, очень плотная, верхушка стебля прямостоячая или изогнутая;
- *compactum* Korn. – сорго комовое (скученное), метелка густая, ветви короткие.

Определение групп сорго. Сорта. Сорго обыкновенное в зависимости от цели возделывания, а также морфологии растений делят на четыре группы: зерновое, сахарное, веничное и травянистое. В России наиболее распространено сорго зерновое.

Допущено к использованию около 60 сортов сорго. В последнее время значительное внимание уделяют использованию гибридных семян сорго. Получены гетерозисные гибриды различного хозяйственного назначения.

Зерновое сорго сравнительно низкорослое, слабокустящееся, с открытым легко обрушиваемым зерном, содержит 0,03...0,34 % танина. У продовольственных сортов зерно белое, без танина. К этой группе относится сорт Кубанское красное 1677. Возделывают эти сорта для получения кормового зерна, крупы.

Сахарное сорго используют на силос и для получения из стеблей сладкого сиропа. Растения высокорослые, с повышенной кустистостью. В сырых стеблях содержится до 15 % сахара, а в соке стеблей – до 24 %. К этой группе относится сорт Красный янтарь, рекомендованный для Северо-Кавказского и Дальневосточного регионов.

Веничное сорго имеет стебель с сухой сердцевиной. Метелка длинная (40...90 см), главная ось очень короткая. Используют как техническую культуру для получения метелок, веников, щеток, матов. С 1 га получают 4...5 тыс. веников. Зерно пленчатое, трудно обрушиваемое, его используют на корм. Основные сорта: Азововенинное, Кинельское 67 я др.

Травянистое сорго (суданская трава) и сорго-суданковые гибриды отличаются большой кустистостью и тонкими стеблями. Возделывают их для получения зеленого корма, сенажа, сена, гранул.

Модель посевов кукурузы и сорго с заданной урожайностью

Показатель	Заданная урожайность, ц/га			
	кукуруза		сорго	
	70	100	70	100
Урожайность абсолютно сухой биомассы при $K_m = 0,45$, ц/га	156	223	181	258
Заданный выход урожая на 1 тыс. единиц ФП: сухой биомассы зерна	6,0	6,34	7,24	7,82
	2,70	2,86	2,80	3,00
Площадь листьев, тыс. м ² /га: средняя за период вегетации (S_{cp})	18,5	25,0	20,8	23,0
	35,2	47,5	38,5	42,5
максимальная (S_{max})				

Продолжение

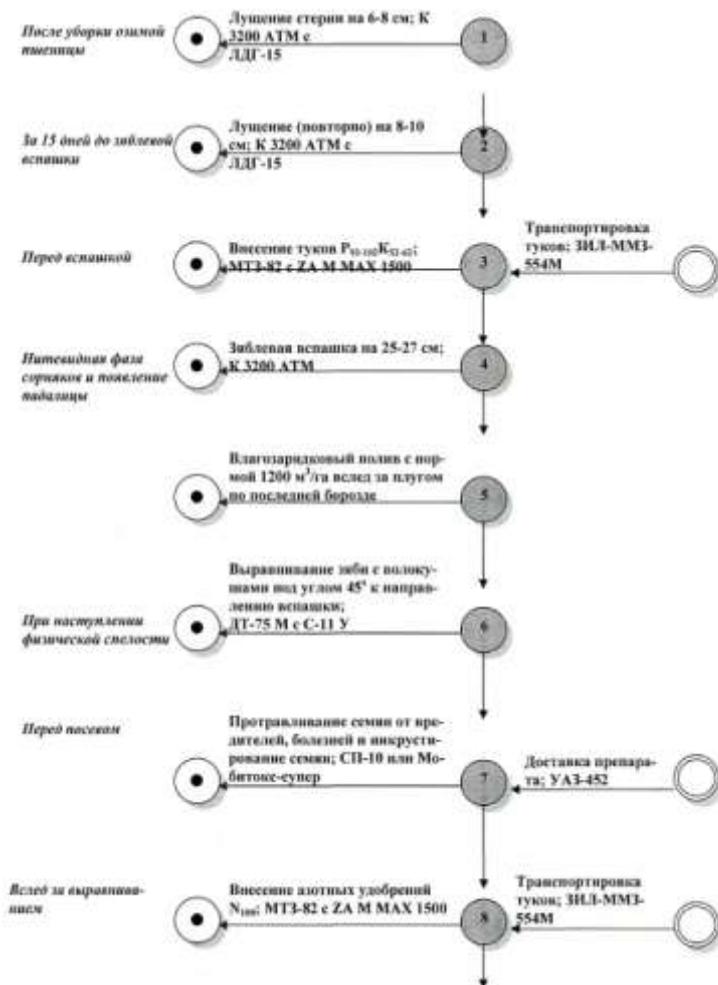
Фотосинтетический потенциал (ФП), тыс. м ² /га х дней	2,6	3,5	2,5	3,3
Средний выход зерна: с 1 початка, г с 1 метелки, г	190 -	220 -	- 41,6	- 51,2
Заданное количество продуктивных растений к уборке, тыс./га	36,8	45,4	168,3	195,3
Общая выживаемость растений и семян к уборке, %	82	80,9	88	90
Норма высева под заданную урожайность, тыс. семян/га	44,9	56,1	191,3	217,0

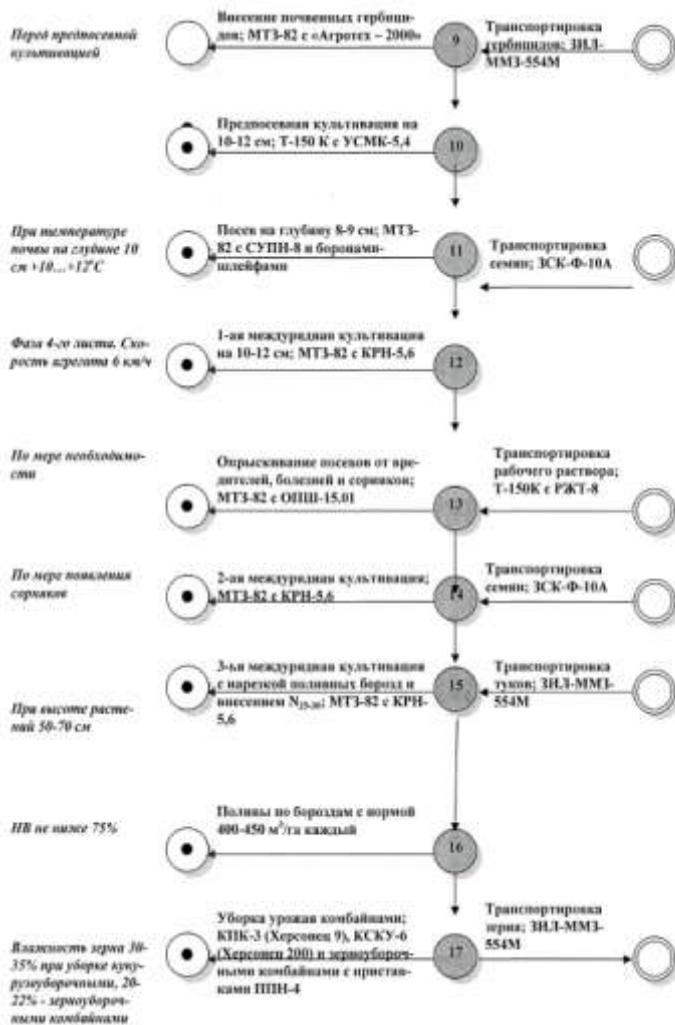
Урожайность кукурузы и сорго по БКП
(при КПД ФАР 3%)

Сорт, гибрид	T _v , дни	Σt ⁰ , °C	БКП, баллы	β, ц зерна на 1 балл БКП	У, ц/га зерна	ΣQ, кДж/.см ²
Кукуруза						
Скороспелый	110	1900	1,90	55,8	106,0	116,4
Раннеспелый	120	2100	2,10	55,7	117,0	128,5
Среднеранний	130	2300	2,30	54,9	126,2	138,6
Среднеспелый	140	2500	2,50	54,1	135,3	148,6
Среднепоздний	150	2700	2,70	53,5	144,5	158,7
Позднеспелый	160	2900	2,90	52,2	151,3	166,2
Сорго						
Скороспелый	110	2100	2,10	34,3	72,1	111,8
Среднеспелый	120	2300	2,30	36,6	84,2	130,6
Позднеспелый	140	2500	2,50	37,4	93,6	145,1

Сетевой график возделывания кукурузы на зерно

Предшественник – озимая пшеница. Программируемая урожайность 100 ц/га зерна. Гибриды ранней группы спелости.



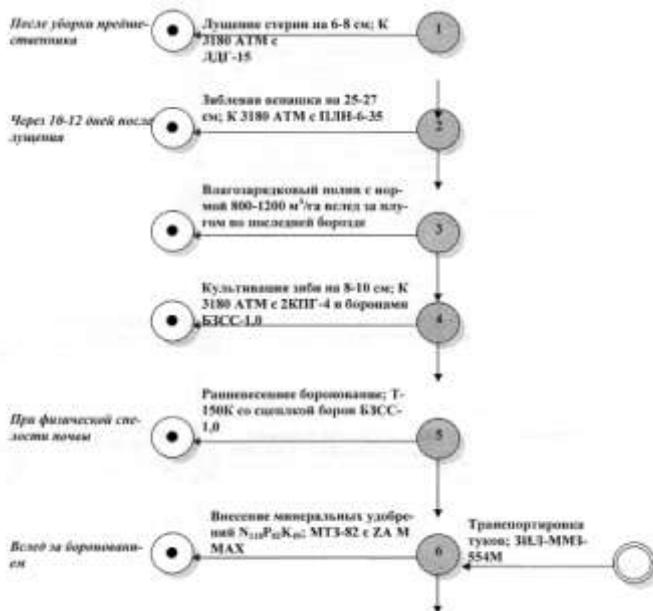


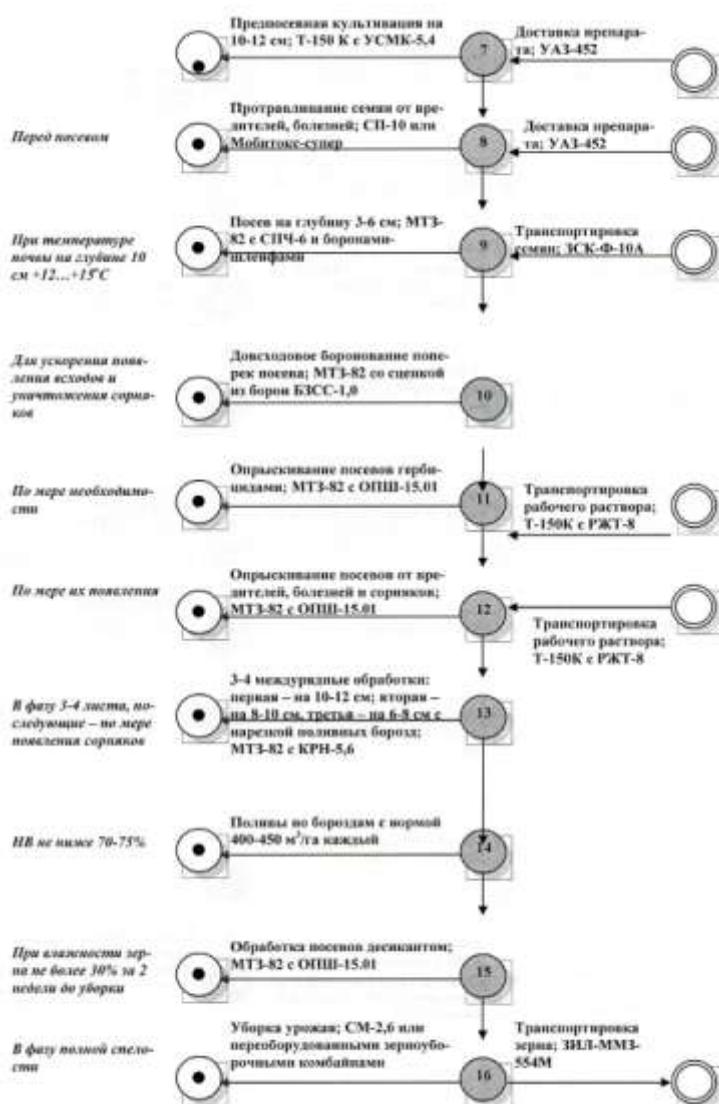
Для приготовления зерностержневой смеси при уборке кукурузы на зерно на зерновом комбайне с тангенциальным молотильным аппаратом желаемую долю стержневых частиц регулируют изменением частоты вра-

щения молотильного барабана (600 об/мин) и расстояния между молотильным барабаном и подбарабаньем. Высокий уровень измельчения стержня обеспечивает высокую долю стержня в зерностержневой смеси. Измельчение листостебельной массы проводят в одном рабочем проходе вместе с отделением початков с помощью помещенных под кукурузной приставкой горизонтально или вертикально ротирующих измельчителей поступающей биомассы. При скорости движения комбайна до 6 км/ч потери зерна минимальны, только следует согласовать пропускную способность с мощностью двигателя комбайна, рядность кукурузной приставки и сеялки между собой.

Сетевой график возделывания сорго на зерно

Ростовская область, почва выщелоченный чернозем, программируемая урожайность 80 ц/га зерна, предшественник – зернобобовые, сорт – Зерноградское 53.





Кукуруза и сорго обеспечивают заданную урожайность только при соблюдении оптимальных сроков проведения всех работ, предусмотренных технологией их возделывания. Все расчеты, проводимые при программировании, дадут положительный эффект при условии их тесной связи с нормативами реакции различных агроприемов на продуктивность сортов и гибридов кукурузы и сорго.

ПРОСО

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности видов и подвидов проса. 2. Научиться определять подвиды и разновидности проса обыкновенного. 3. Ознакомиться с основными сортами проса обыкновенного. 4. Изучить фазы роста и развития проса.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. В России распространены два вида проса: просо обыкновенное – *Panicum miliaceum* L. и просо головчатое – *Setaria italica* L. Они относятся к разным родам и различаются строением соцветия: у проса обыкновенного – метелка, у головчатого – колосовидная метелка.

Вид проса головчатого подразделяется на два подвида: чумиза (subsp. *maxima* Al.) – высокорослое растение с длинным вегетационным периодом и могоар (subsp. *mocharium* Al.) – более низкорослое растение с коротким вегетационным периодом (рис. 20). Отличительные признаки подвидов проса головчатого приведены в таблице 23.

23. Отличительные признаки подвидов проса головчатого

Признак	Чумиза	Могар
Высота растений, см	100...200	60...150
Толщина стебля, мм	5...15	2...8
Длина листа, см	50...65	20...50
Длина метелки, см	20...50	6...25
Строение метелки	Лопастная	Цилиндрическая

Просо обыкновенное – однолетнее травянистое растение. Корневая система мочковатая. Зерновка прорастает одним корешком и из узла кущения образует вторичные корни. Корневая система достигает глубины 1 м, а в ширину – более 1 м. Основная масса корней размещается в слое 0...20см, в глубокие слои проникает до 20 % корней.

Стебель цилиндрический, внутри полый, высотой 60... 100 см, по всей длине опушен мягкими волосками, иногда образует боковые побеги из подземных (кущение) и надземных (ветвление) узлов. На одном растении обычно формируется около 5 побегов (при больших площадях питания–до 20 побегов) и опорные воздушные корни, которые повышают устойчивость растений к полеганию и засухе.

Листья широкие, верхняя поверхность их опушена, язычок короткий. Соцветие – метелка с хорошо развитой осью, прямой или согнутой, с 10...40 боковыми веточками, имеющими часто при основании небольшие утолщения – подушечки.

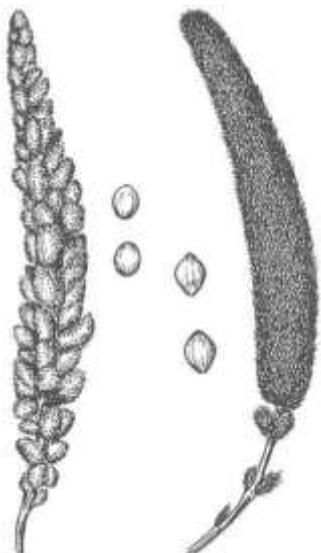


Рис. 20. Соцветия чумизы (слева) и могара (справа)

Боковые разветвления образуют ветви второго и третьего порядков. Окраска метелки зеленая, иногда фиолетовая (с антоцианом). На конце каждой веточки находится по одному колоску, обычно одноцветковому. В колоске имеется три колосковых чешуи – две крупные, закрывающие цветок с двух сторон, третья более короткая, являющаяся остатком недоразвитого второго колоска.

Цветки обоеполые, цветковые чешуи твердые, хрупкие, глянцевые, плотно охватывают зерно, опадают вместе с ним.

Просо – факультативный самоопылитель, на перекрестное опыление приходится около 20 %.

Зерно мелкое, шаровидное или овальное. Окраска белая, кремовая, красная, светло-красная, серая, бронзовая.

Нормально развитая метелка проса содержит 600...1000 зерен и более. Масса 1000 зерен 4...10 г, пленчатость 12...22 %. Чем выше масса зерна, тем ниже пленчатость. Выход крупы зависит от этих показателей и от формы зерновки; он составляет 67...84%.

Определение подвидов проса обыкновенного.

Просо обыкновенное по форме метелки делится на пять подвидов (по И. В. Попову): раскидистое, развесистое, сжатое (пониклое), овальное (полукомовое), комовое.

Основные отличительные признаки подвидов – длина метелки и направление главной оси, плотность метелки, отклонение веточек от главной оси, наличие подушечек у основания веточек (табл. 24).

Существует связь между строением метелки проса и его свойствами. Так, раскидистое просо менее теплолюбиво и засухоустойчиво, более скороспело и менее требовательно к почвам. Оно дальше других подвидов продвигается на север, зерно более мелкое, с меньшим выходом крупы. Сжатое просо более теплолюбиво и засухоустойчиво и отличается крупным зерном и высоким выходом крупы.

24. Отличительные признаки подвидов проса обыкновенного

Признак	<i>Раскидистое – patentissimum Pop.</i>	<i>Развесистое – effusum Al.</i>	<i>Сжатое – contractum Al.</i>	<i>Овальное – ovatum Pop.</i>	<i>Комовое – contractum Korn.</i>
Длина метелки и направление главной оси	Длинная прямая	Длинная прямая или слабо-изогнутая	Длинная изогнутая	Короткая прямая или слабо-изогнутая	Короткая прямая
Плотность метелки	Очень рыхлая	Рыхлая	Рыхлая	Среднерых-лая	Плотная
Отклонение веточек от главной оси	Все веточки сильно отклонены	Отклонены только нижние веточки	Нижние веточки отклонены, верхние прижаты	Нижние веточки отклонены, верхние прижаты	Все веточки прижаты
Наличие подушечек у основания веточек	На каждой веточке	Только на нижних веточках	Нет или слабо выражены	Слабо выражены только на нижних веточках	Нет

Определение разновидностей проса обыкновенного. Каждый подвид проса обыкновенного делится на разно-

видности по нескольким признакам, важнейшие из которых – окраска метелки и окраска зерна (табл. 25).

Под окраской метелки подразумевают окраску колосковых чешуи, которая чаще бывает соломенно-желтой. У некоторых разновидностей колосковые чешуи окрашены в темно-фиолетовый цвет благодаря присутствию в них антоциана. Фиолетовая окраска хорошо заметна перед полной спелостью. Разновидности с антоциановой окраской отличаются большей скороспелостью в пределах подвида.

Разновидности проса с антоциановой окраской имеют название сходной с ними неантоциановой разновидности, но с приставкой «sub». Окраска зерна или окраска цветковых чешуи очень разнообразна, от белой до почти черной, но типичной она бывает у вполне зрелых зерен.

25. Отличительные признаки разновидностей проса обыкновенного

Окраска зерна (цветковых чешуи)	Окраска метелки (колосковых чешуи)	Подвид				
		Раскидистое	Развесистое	Сжатое	Овальное	Комовое
Белая	Без антоциана	Нет	Кандидум – candidum Кот.	Альбум – album Al.	Нет	Астраханикум – astrachanicum Vav.
Белая	С антоцианом	»	Субкандидум – subcandidum Korn.	Субальбум – subalbum Al.	»	Субастраникум – subastrachanicum Am.
Кремовая или желтая	Без антоциана	Вителлиnum – vitellinum Pop.	Флявум – flavum Кот.	Ауреум – aureum Al.	Ксантеум – xanthem Pop.	Денсум – densum Korn.
Кремовая или желтая	С антоцианом	Субвителлиnum – subvitellinum Pop.	Субфлявум – subflavum Кот.	Субауреум – subaureum Btl.	Субксантеум – subxanthem Pop.	Субденсум – subdensum Sir.
Красная или светло-желтая	Без антоциана	Нет	Кокцинеум – coccineum Кот.	Сангвинеум – sanguineum Al.	Рубрум – rubrum Pop.	Дацикум – dacicum Korn.

Продолжение таблицы 25

Красная или светло-желтая	С антоцианом	»	Субкокцинеум – subcoccineum Кот.	Субсангвинеум – sub-sanguineum Korn.	Субрубрум – sub-rubrum Pop.	Субдацикум – sub-dacicum Sir.
Серая	Без антоциана	Тепфрум – tephrum Pop.	Цинереум – cinereum A1.	Гризеум – griseum Korn.	Гризеолом –griseolum Pop.	Метзгери – metzgeri Korn.
Серая	С антоцианом	Субтепфрум – subtephrum Pop.	Субцинереум – subcinereum Korn.	Субгризеум – subgriseum Korn.	Нет	Джурунензе – dschurunien se Sir.
Бронзовая	Без антоциана	Монголикум – mongolicum Pop.	Эреум – aereum Кбп.	Фатик – fatyk Sir.	Нет	Алефельди – alefeldi Кбп.
Бронзовая	С антоцианом	Субмонголикум – submongolicum Pop.	Су бэреум – subaereum Кбп.	Субфатик – subfatyk Pop.	»	Субалефельди – subalefeldi Pop.

Сорта. В России районировано около 50 сортов проса. Наиболее распространены сорта, принадлежащие к двум подвидам – развесистому и сжатому.

Белгородское 1 (у. augeum) – среднеспелый сорт, вегетационный период 84...93 дня. Метелка сжатая, зерно округлое, желтое, масса 1000 зерен 7...8 г, пленчатость 17%. Выход крупы 76 %, содержание белка 12 %. Допущен к использованию в Центрально-Черноземном регионе.

Липецкое 19 (у. coccineum) – скороспелый сорт, вегетационный период около 80 дней. Метелка развесистая, зерно светло-красное, масса 1000 зерен 6...8 г, пленчатость 18...22 %. Выход крупы 72...76 %, содержание белка 9... 13 %. Допущен к использованию в Центрально-Черноземном регионе.

Орловский карлик (v. flavum) – скороспелый, низкорослый, устойчивый к полеганию и головне сорт. Вегетационный период около 80 дней (сумма активных температур 2000 °С). Метелка развесистая, зерно округлое, кремовое, масса 1000 зерен 8...9 г, пленчатость 16... 18 %, содержание белка 13%, выход крупы 77...78 %. Допущен к использованию в Волго-Вятском и Средневолжском регионах.

Барнаульское 80 (v. sanguineum) – скороспелый сорт, вегетационный период 68...86 дней. Метелка компактная, сжатая, зерно красное, масса 1000 зерен 6...9 г, среднеустойчив к полеганию и осыпанию. Выход крупы 79...82 %, содержание белка 14...16%. Рекомендован к использованию в Уральском и Западно-Сибирском регионах.

Мионовское 51 (v. aureum) – среднепоздний сорт, вегетационный период 80... 104 дня. Метелка сжатая, слабопонижкая, зерно золотисто-желтое, масса 1000 зерен 7 г, выход крупы 74...77 %. Рекомендован к использованию в Северо-Кавказском регионе.

Кинельское 92 (v. aureum) – среднеспелый сорт, вегетационный период около 85 дней. Метелка сжатая, зерно круглое, кремовое, масса 1000 зерен 9 г, пленчатость 19 %, выход крупы 76 %, содержание белка и %. Среднеустойчив к пыльной головне, полеганию и осыпанию. Рекомендован к использованию в Средневолжском регионе.

Районированы сорта кормового проса Казанское кормовое, Кормовое 45 и др.

Фазы роста и развития. Всходы проса появляются через 7... 10 дней после посева. Во время появления третьего листа рост приостанавливается, развиваются вторичные корни, сначала медленно, а затем очень быстро. Кущение наступает позднее, чем у других злаков: на 15...20-й день после всходов; выход в трубку –на 10... 12-й день после кушения. В это время наблюдаются интенсивный рост надземной массы и корней, дифференциация генеративных органов. Выметывание происходит через 20...25 дней после кушения, растянуто; цветение –на 2...6-й день после выметывания, интенсивно идет в 10...11ч утра, начинается с верхних цветков и продолжается 7... 16 дней. Созревание неодновременное, начинается с верхней части метелки и продолжается 15...20 дней.

РИС

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности риса.
2. Научиться определять подвиды, группы, разновидности риса.
3. Изучить основные сорта риса.
4. Ознакомиться с фазами развития риса.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Морфология растений риса обыкновенного такая же, как у хлебов I группы, различия есть в строении метелки и корневой системы.

Корни риса обыкновенного мочковатые, поверхностные. Основная масса их проникает на глубину 20...25 см. При возделывании в условиях постоянного затопления они формируют аэренхиму – воздухоносную ткань и незначительное количество корневых волосков. У суходольного риса без затопления корни ветвятся и образуют много корневых волосков.

Стебель – соломина, состоит из 9...20 междоузлий (в зависимости от продолжительности вегетационного периода). Верхние междоузлия более длинные, полые, нижние – большей частью выполненные. Стебли кустятся, продуктивная кустистость достигает 3...5. Побегов иногда образуются и из надземных узлов.

Листья обычно зеленого цвета, но бывают также окрашены в розовый, красный, фиолетовый и черный цвета. Они линейно-ланцетные, края пильчатозаостренные, длина листьев 20...25 см, ширина 1,5...2 см. Язычок листа имеет вид острого треугольника, разделенного пополам.

Соцветие – метелка длиной 20...30 см, состоящая из главной оси, на которой неправильными мутовками распо-

ложены разветвления (по 1...3), несущие колоски. В метелке насчитывается до 200 колосков. Колоски одноцветковые. Цветковые чешуи крупные, широкие, плотно срастаются с зерном. На наружной чешуе у остистых форм развивается ость. В цветке риса в отличие от других хлебов имеется шесть тычинок. Рис – растение самоопыляющееся.

Зерновка пленчатая, при обмолоте выпадает целым колоском с цветковыми и колосковыми чешуями. Цветковые чешуи зерновки ребристые. Масса 1000 зерен 27...40 г, пленчатость 14...32%, стекловидность 65...98 %, на зародыш приходится 2...5 % массы зерновки. Эндосперм зерновки обычно имеет роговидное строение, в центре иногда есть мучнистый участок. У клейкого риса зерновка состоит только из мучнистого эндосперма – растворимого крахмала и декстринов. При варке такие зерна образуют сплошную клейкую массу. Крахмальные зерна риса сложные, состоят из мелких угловатых зернышек, соединенных вместе в овальное или шаровидное зерно.

Определение подвидов и групп культурного риса.

Род *Oryza* L. насчитывает 23 вида, из которых важнейшее значение имеет рис посевной (*Oryza sativa* L.), подразделяющийся на два подвида: рис обыкновенный (subsp. *communis* Gust) и рис мелкий (subsp. *brevis* Gust). Различия между ними заключаются в длине зерновки. У первого подвида зерновка длинная (4...5 мм и более), у второго – короткая (до 4 мм).

В пределах подвида риса обыкновенного различают две ветви (*proles*): индийскую (*indica*), включающую разновидности с длинной и тонкой зерновкой — отношение длины к ширине зерна (3...3,5): 1, и китайско-японскую (*sino-japonica*) – с короткими и широкими зерновками, отношение длины к ширине зерна (1,4...2,9): 1. К этой ветви относятся почти все сорта, возделываемые в нашей стране.

Каждая ветвь разделяется по нескольким признакам

на разновидности. Кроме того, китайско-японская ветвь разделяется на две группы разновидностей с разной консистенцией и химическим составом зерновок. Различия между двумя этими группами заключаются в следующем: у риса обыкновенного зерновка на изломе стекловидная, у клейкого – матовая, стеарино-подобная. Зерновка у риса обыкновенного при варке сохраняет форму, у клейкого разваривается в клейкую массу.

26. Отличительные признаки разновидностей риса обыкновенного

Разновидность	Остистость	Окраска цветковых чешуи	Окраска остей
Индийская ветвь			
Мутика – <i>mutica</i> Vav.	Безостые	Соломенно - желтая	–
Аристата – <i>aristata</i> Vav.	Остистые	То же	Соломенно-желтая
Японская ветвь			
Италика – <i>italica</i> Al.	Безостые	Соломенно-желтая	–
Зеравшаника – <i>zeravschanica</i> Brsches.	»	Ребра соломенно-желтые, грани бурожелтые	
Вульгарис – <i>vulgaris</i> Korn.	Остистые	Соломенно-желтая	Соломенно-желтая
Эритроцерос – <i>erythroceros</i> Korn.	»	То же	Серовато-красная
Амаура – <i>amaura</i> Al.	»	»	Коричневая
Дихроа – <i>dichroa</i> Vat.	»	Ребра соломенно-желтые, грани бурожелтые	Соломенно-желтая
Руба – <i>ruba</i> Korn.	»	Красная	Красная

В спиртовом растворе йода зерновка риса обыкновенного окрашивается в синий цвет, клейкого – в коричневый.

Определение разновидностей риса обыкновенного. Важнейшие отличительные признаки разновидностей риса – остистость, окраска цветковых чешуи, окраска остей, окраска зерновки (табл. 26).

Сорта. В России допущено к использованию более 30 сортов риса. По скороспелости они делятся на несколько групп: скороспелые, среднеспелые и позднеспелые. В разных районах рисосеяния один и тот же сорт может быть отнесен к различным группам скороспелости в зависимости от суммы активных температур, а следовательно, и продолжительности периода вегетации. Чем выше сумма температур, тем короче период вегетации одного и того же сорта.

В районах рисосеяния России используют сорта ВНИИ риса Кубань 3, Лиман, Славянец, Спальчик; сорта Донского селекционного центра Привольный, Раздольный и др.

Фазы роста и развития. У риса отмечают следующие фенологические фазы.

Семена начинают прорасти при поглощении воды 23...30 % массы сухого вещества семени. Фаза всходов длится 10...16 дней в зависимости от температуры почвы, до появления первого настоящего листа.

Кущение начинается с образования 3...4-го листа, длится 25...30 дней и заканчивается при появлении 8...9 листьев. Конус нарастания усиленно разрастается, обособливаются ось зачаточной метелки и бугорки ее ветвей. Чем длиннее конус нарастания, тем больше ветвей и продуктивнее метелка.

Выход в трубку начинается с появления у риса 9...10-го листа. Отмечается интенсивный рост растения и всех его органов. При пониженной температуре (20 °С) удлиняется период формирования метелки и увеличивается ее продуктивность. Понижение температуры достигается увеличением слоя воды и ее проточностью.

Выметывание характеризуется тем, что из влагалища верхнего листа появляется соцветие.

Цветение отмечается одновременно с выметыванием и продолжается 5...7 дней. Сорта, районированные в нашей стране, характеризуются закрытым и открытым цветением.

Созревание включает фазы молочного состояния и спелости (хрящеватая, мучнистая и полная). Продолжительность созревания 30...40 дней, она сильно зависит от температуры воздуха и воды. Переход от одной фазы к другой связан с изменением обмена веществ и формированием новых органов растения.

ГРЕЧИХА

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ВИДЫ И ПОДВИДЫ, СОРТА ГРЕЧИХИ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности гречихи.
2. Научиться определять виды и подвиды гречихи.
3. Изучить основные сорта гречихи.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Род гречиха (*Fagopyrum Moench.*) относится к семейству Гречишные (*Polygonaceae*), включает два вида: гречиху обыкновенную [*Fagopyrum esculentum Moench. (F. sagittatum Gilib.)*] - одну из важнейших крупяных культур и гречиху татарскую [*Fagopyrum tataricum Gaertn.*] – дикорастущее однолетнее растение, засоряющее посевы.

Гречиха обыкновенная – однолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая, проникает в почву на глубину до 1 м. Корни развиты слабо, общая их длина в 2 раза меньше, чем у овса, основная масса расположена на глубине до 25...30 см.

Стебель полый, ребристый, высотой 40...150 см, образует 10... 12 ветвей. По высоте он делится на три части: нижнюю (подсемядольное колено), дающую стеблевые корни; среднюю – зону ветвления, от которой отходят вет-

ви первого порядка; верхнюю – зону плодоношения, несущую генеративные органы. Степень развития этих зон в значительной мере зависит от площади питания растения.

Листья сердцевидно-треугольные, копьевидные, но к верхушке главного стебля и ветвей они переходят в сидячие, стреловидные. Гречиха развивает значительную листовую поверхность, но листообеспеченность одного цветка ($0,56...0,62 \text{ см}^2$) у нее в 1,5...2 раза меньше, чем у яровой пшеницы. Это одна из основных причин низкой озерненности гречихи (только 1,5...20 % цветков дают нормально развитые семена).

Соцветие – щитковидная кисть. Цветки правильные, пятерного типа. Венчик с пятью розоватыми или красными лепестками, тычинок восемь, пестик с тремя столбиками. На хорошо развитых растениях бывает 500... 1500 цветков.

Для цветков гречихи характерен диморфизм: на одних растениях развиваются цветки с короткими тычинками и длинными столбиками пестиков (длинностолбчатые цветки), на других – с длинными тычинками и короткими столбиками. Число растений с длинностолбчатыми и короткостолбчатыми цветками приблизительно одинаково. Наибольший процент оплодотворенных цветков дает легитимное (однотипное) опыление, при котором пыльца с длинных тычинок переносится на длинные пестики и с коротких тычинок – на короткие пестики. Разнотипное опыление (иллегитимное) дает низкий процент оплодотворенных цветков.

Плоды гречихи – трехгранные орешки, покрытые довольно прочной оболочкой. Масса 1000 плодов 18...32 г, пленчатость 16...30 %. Масса зародыша составляет 10 % массы семени. Семя состоит из двух семядолей, выносящихся на поверхность почвы.

Определение видов и подвидов. В России встречаются два вида гречихи: гречиха культурная (*Fagopyrum*

esculentum Moench.) и гречиха татарская (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.), значительно различающихся между собой по строению. Для определения видов гречихи можно использовать таблицу 28.

28. Отличительные признаки видов гречихи

Признак	Гречиха культурная	Гречиха татарская
Стебли	Чаще ребристые, красно-зеленые	Чаще гладкие, зеленые
Листья	Сердцевидно-треугольные, копьевидные, часто с мало-заметным антоциановым пятном	Более округлые, чаще с хорошо заметным при основании антоциановым пятном
Соцветия	Щитковидная кисть	Рыхлая кисть
Цветки	Крупные, бледно-розовые, красные	Мелкие, желто-зеленые
Плоды	Крупные, трехгранные, гладкие	Мелкие, слаботрехгранные, морщинистые

Важнейший из этих видов – гречиха культурная, которая подразделяется на два подвида: гречиху обыкновенную (*ssp. vulgare* Moench.) – наиболее распространенную в культуре, высота стебля 25...100 см, толщина 3...5мм, листья мелкие, жилки листа слабо-красноватые, опушение их мало заметно; гречиху многолистную (*ssp. multifolium* Stol.) – возделывается на Дальнем Востоке, высокорослая (высота стебля 1...2 м, толщина 10 мм), хорошо облиственная, листья крупные, с ярко-красными, хорошо опушенными жилками.

Сорта. В России районировано 40 сортов гречихи обыкновенной, из них около десятка наиболее распространенные.

Краснострелецкая – среднеспелый, дружно созревающий сорт, устойчивый к полеганию, осыпанию и засухе. Масса 1000 плодов 26...32 г. Крупа содержит 15...18% белка и имеет отличные потребительские качества. Рекомендуются к использованию в Центральном регионе.

Скороспелая 86– скороспелый, устойчивый к полеганию и осыпанию сорт. Плоды крылатые, серые, масса 1000 семян 22...25 г. Рекомендуется к использованию в Северо-Западном, Центральном и Центрально-Черноземном регионах.

Калининская – среднеспелый, устойчивый к полеганию и осыпанию сорт. Масса 1000 плодов 18...22 г. Рекомендуется к использованию в Северо-Западном, Центральном и Волго-Вятском регионах.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ПО ГРЕЧИХЕ

Гербарий и рисунки растений, соцветий и цветков гречихи, сноповый материал и растения гречихи в разных фазах развития, плоды гречихи, препаровальные иглы, лупы, разборные доски, лабораторные весы.

Модель посевов крупяных культур различной
продуктивности

Показатель	Программируемая урожайность, ц/га зерна					
	гречихи		проса		риса	
	30	40	40	50	50	60
Урожайность абсолютно сухой биомассы ($Y_{\text{биол}}$), ц/га	90	120	92	115	100	120
Выход продукции на 1 тыс. единиц ФП, кг: сухой биомассы зерна	5,95	5,15	4,60	4,60	4,70	4,57
	1,98	1,72	2,00	2,00	2,35	2,31
Фотосинтетический потенциал (ФП) посева, тыс. м ² /га х дней	1513	2331	2000	2125	2625	3150
Площадь листьев (S), тыс. м ² /га: средняя ($S_{\text{ср}}$) максимальная ($S_{\text{макс}}$)	17,8	22,2	20,0	25,0	14,0	21,0
	29,4	36,6	36,6	45,7	25,0	37,5

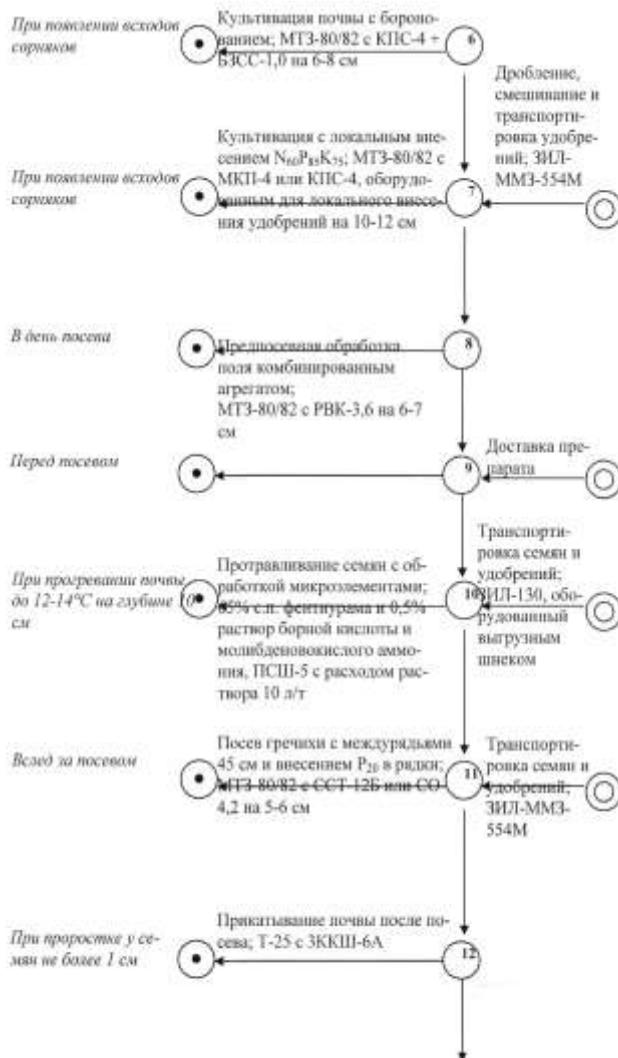
Продолжение

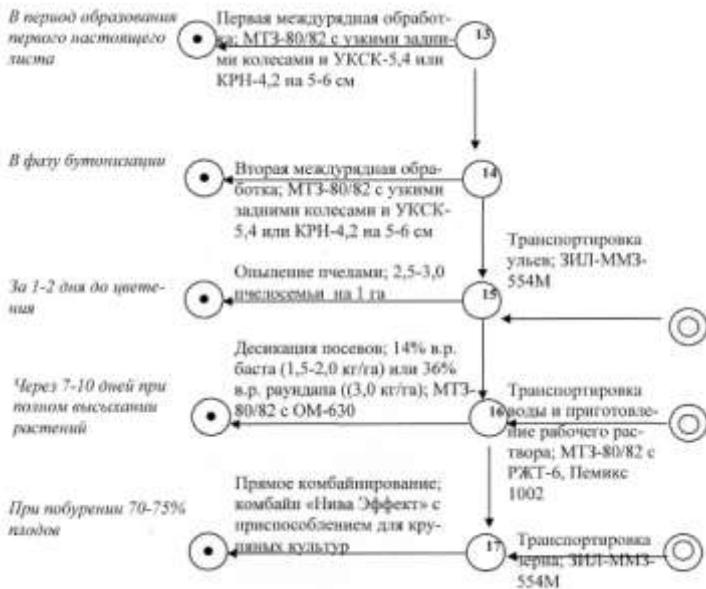
Масса зерна с 1 растения, г	2,31	2,67	3,92	4,59	2,02	2,27
Число метелок на 1 м ² , шт	-	-	135	161	348	414
Продуктивная кустистость	-	-	1,35	1,48	1,40	1,57
Количество растений к уборке на 1 м ² , шт.	130	150	100	108,9	248	264
Общая выживаемость семян и растений к уборке, %	87	91	67	70	60	60
Норма высева, млн. семян/га	1,49	1,65	1,52	1,56	4,13	4,40

Сетевой график возделывания гречихи

Орловская область, почва серая лесная легкосуглинистая, рН 5,8, предшественник – горох, смешанный тип засоренности, сорт Молва, планируемая урожайность 20 ц/га зерна.







Сетевой график возделывания проса по ресурсосберегающей технологии

Саратовская область, почва – чернозем обыкновенный легкосуглинистый, предшественник – зернобобовые на семена, гумус в почве – 4,7%, рН 6,1, обеспеченность подвижным фосфором и обменным калием – средняя, смешанный тип засоренности, планируемая урожайность – 35 ц/га зерна, сорт – Саратовское 6



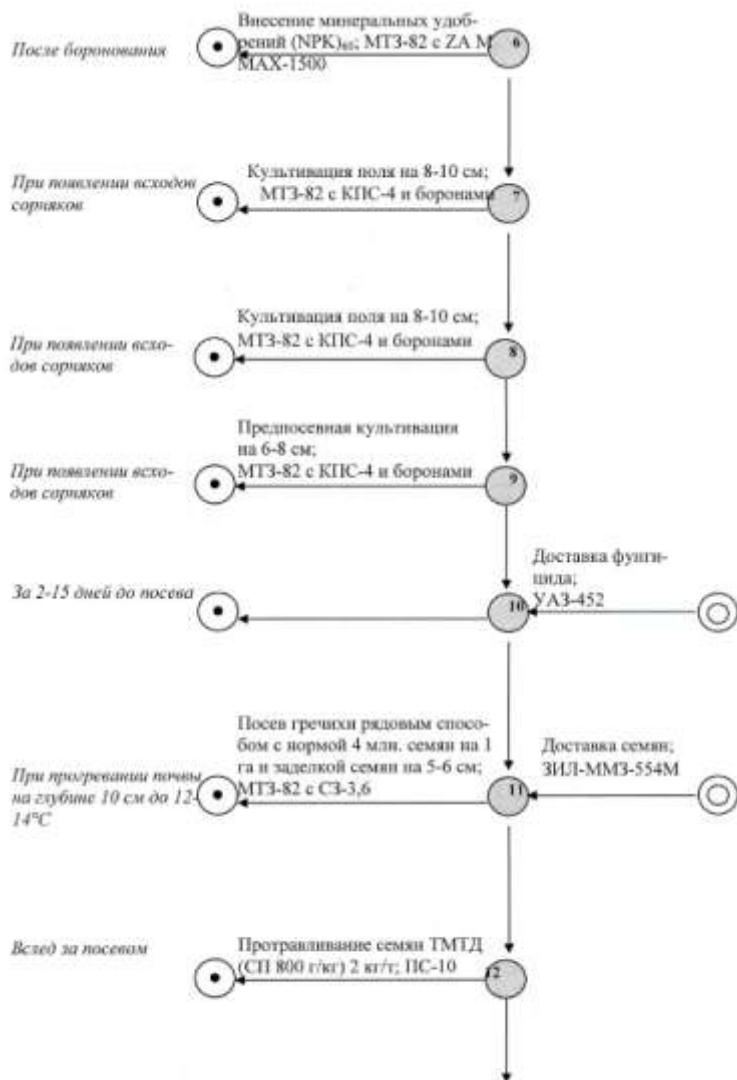
Примечание: на семенных посевах возможна десикация посевов (реглон-супер, баста, раундап) с целью проведения прямого комбайнирования



Сетевой график возделывания гречихи по технологии с ограниченным использованием средств химизации

Орловская область, почва – темно-серая легкосуглинистая, предшественник – озимая пшеница по занятому пару, гумус в почве – 3,5%, обеспеченность подвижным фосфором и обменным калием – средняя, рН 5,6, тип засоренности поля - смешанный, планируемая урожайность – 20 ц/га зерна, сорт – Молва.







ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

В группу зерновых бобовых культур входят более 15 видов, объединяемых общей целью возделывания – получением семян, богатых полноценным по аминокислотному составу белком. В нашей стране из зерновых бобовых культур возделывают горох посевной и полевой, сою, фасоль обыкновенную, чечевицу, кормовые бобы, люпин белый, желтый и узколиственный, чину, нут. Наибольшее распространение имеют горох, соя, чечевица, люпин.

Все зерновые бобовые растения относятся к семейству Бобовые – Fabaceae и имеют много общего в биологии и морфологии растений.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ **ЗЕРНОВЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР**

ЗАДАНИЯ

1. Изучить общие признаки строения зерновых бобовых культур и особенности каждого вида. 2. Определить зерновые бобовые культуры по семенам. 3. Определить зерновые бобовые культуры по всходам. 4. Определить зерновые бобовые культуры по листьям. 5. Определить зерновые бобовые культуры по плодам. 6. Научиться определять биологическую урожайность зерновых бобовых культур. 7. Изучить фазы роста и развития зерновых бобовых культур.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Корневая система стержневая, у разных видов главный корень проникает на глубину 1...3 м. Корни второго, третьего и последующих порядков охватывают большой объем почвы. Главная отличительная особенность корневой системы бобовых культур – наличие на ней клубеньков, содержащих клубеньковые бактерии – ризобии. В процессе бобово-ризобиального симбиоза фиксируется азот воздуха, недоступный для растений других семейств.

Стебель у одних культур прямостоячий, ветвистый (кормовые бобы, нут, соя, люпины), у других – полегающий (горох, чечевица) или склонный к полеганию (чина). Для поддержания растений в вертикальном состоянии их часто высевают в смеси с поддерживающими культурами других семейств, особенно при возделывании на зеленую массу.

Листья сложные, у гороха, кормовых бобов, чины, чечевицы – перистые, у сои и фасоли – тройчатые, у лю-

пинов – пальчатые, у основания листьев имеются прилистники (у гороха крупные, у прочих культур – мелкие, иногда шиловидные).

Соцветие у сои и люпина – кисть, у других видов цветки сидят на цветоносах в пазухах листьев по одному, по два или по три. Цветки обоеполые, пятилепестковые, окраска венчика от белой до розово-красной или фиолетовой. Плод – боб различных размеров и формы. У нута, чины, чечевицы, белого люпина и некоторых сортов сои боб не растрескивается при созревании, у остальных культур растрескивается на две продольные створки. Семена различных размеров, формы и окраски.

При изучении зерновых бобовых растений необходимо ознакомиться как с их общими признаками, так и с особенностями каждого вида.

Определение зерновых бобовых культур по семенам. Семена зерновых бобовых культур по строению существенно отличаются от семян зерновых хлебных злаков. Они являются настоящими семенами в ботаническом смысле слова (рис. 21).

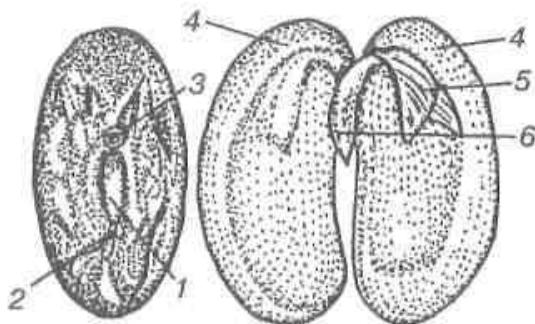


Рис. 21. Строение семени фасоли:
1 – семенной рубчик; 2 – халаза; 3– микропиле; 4–семядоли;
5– семядольные листья; 6– корешок

Семена бобовых покрыты кожистой гладкой, реже морщинистой оболочкой. На поверхности семян имеется хорошо видный семенной рубчик, представляющий собой место прикрепления семяножки к семяпочке, из которой развилось семя. Он располагается посередине семени, как у фасоли, или на его конце, как у кормовых бобов. Размер, форма и окраска семенного рубчика разнообразны и нередко являются видовым признаком.

Посередине семенного рубчика заметен рубчиковый след – остаток сосудисто-волокнистого пучка семяпочки. Через рубчик легче всего проникает вода при набухании семян.

У одного конца семенного рубчика находится трудно различимый семявходный след, или микропиле, – место проникновения пыльцевой трубки в семяпочку при ее оплодотворении. У другого конца рубчика располагается небольшой, чаще двойной, бугорок – халаза, являющийся основанием семяпочки, из которой развилось семя. Халаза хорошо видна у семян всех видов фасоли.

Если с семени удалить семенную оболочку, останется зародыш, состоящий из двух семядолей, довольно крупного зародышевого корешка и небольшой почечки. Семядоли содержат запасные питательные вещества, необходимые зародышу в первый период роста и развития. Почечка состоит из зачаточного стебля и двух листьев, между которыми находится точка роста. У фасоли обыкновенной и особенно у многоцветковой зародышевые листья видны невооруженным глазом.

Семена зерновых бобовых легко различить по размеру, форме и окраске, по семенному рубчику (рис. 22, табл. 29).

29. Важнейшие отличительные признаки семян зерновых бобовых

Название вида	Семена			Семенной рубчик		
	размер, мм	форма	окраска	форма	окраска	местоположение
Горох посевной (<i>Pisum sativum</i> L.)	4...9	Шаровидная, гладкая или более или менее округло-угловатая, с морщинками	Белая, желтая, розовая, зеленая	Овальная	Светлая или черная	
Горох полевой, или пелюшка (<i>Pisum arvense</i> L.)	4...7	Округлая, слабо-угловатая, часто с вдавленностями	Серая, бурая, черная, часто с рисунком	»	Коричневая или черная	
Чечевица крупносемянная (<i>Ervum lens</i> L.)	5...8	Округлая, почти плоская, с острыми краями	Зеленая, желто-коричневая до почти черной, однотонная или с рисунком	Линейная	Одинаковая с семенами или светлая	На ребре семени
Чечевица мелкосемянная (<i>Ervum lens</i> L.)	3...5	Округлая, сдавленная, но толще и более выпуклая; края округленные	То же	»	То же	То же
Вика посевная (<i>Vicia sativa</i> L.)	4,5...5	Шаровидная, иногда овальная, слабо сдавленная	Желто-коричневая до черной, часто с рисунком	Узкая, почти линейная, 1/5...1/6 окружности	Светлая	По ребру удлиненной стороны

Продолжение таблицы 29

Вика мохнатая (<i>Vicia villosa</i> L.)	3...4	Шаровидная	Черная, без рисунка	Овальная, 1/7... 1/8 окружности	Темная	
Кормовые бобы (<i>Faba vulgaris</i> Moench)	22...30 7...12	Плоская, плоско- вальковатая	Коричневая, черная, однотонная	Удлиненно- эллиптическая	Черная, реже светлая	В желобке на конце семени
Нут (<i>Cicer arietinum</i> L.)	8,5...12 7...9	Угловато-округлая, с выдающимся носиком	Белая, желтая, крас- новатая, черная	Яйцевидная, короткая	Одинаковая с окраской семе- ни	Ниже носика
Чина посевная (<i>Lathyrus sativus</i> L.)	9...14 4...6	Неправильно 3...4- угольная, клиновид- ная	Белая, реже серая, коричневая или пестрая	Овальная	Одинаковая с окраской семе- ни, иногда с черным обод- ком	
Фасоль обыкновенная (<i>Phaseolus vulgaris</i> Savi.)	8...15	Шаровидная, эллип- тическая, цилиндри- ческая, сплюснутая	Различная, однотон- ная и пестрая	Овальная, у одного конца двойной бугор- ок халазы		Вдоль края длинной сторо- ны
Фасоль лимская (<i>Phaseolus lunatus</i> L.)	12...24	Шаровидная, почко- видная, луновидная, с радиально располо- женными бороздками	- Белая, однотонная, цветная и пестрая	То же		То же
Фасоль остролистная – тепары (<i>Phaseolus</i> <i>acutifolius</i> Aza Gray.)	8...10	Сплюснутая, эллип- тическая	Белая, желтая, зеле- новатая, коричневая с лучистыми поло- сами	»		
Фасоль многоцветковая (<i>Phaseolus multiflorus</i> Willd.)	17...23	То же	Белая или пестрая	»		»
Фасоль золотистая – маш (<i>Phaseolus aureus</i> Piper.)	3...5	Округло- цилиндрическая	Желтая, зеленая до почти черной, реже крапчатая	»		.

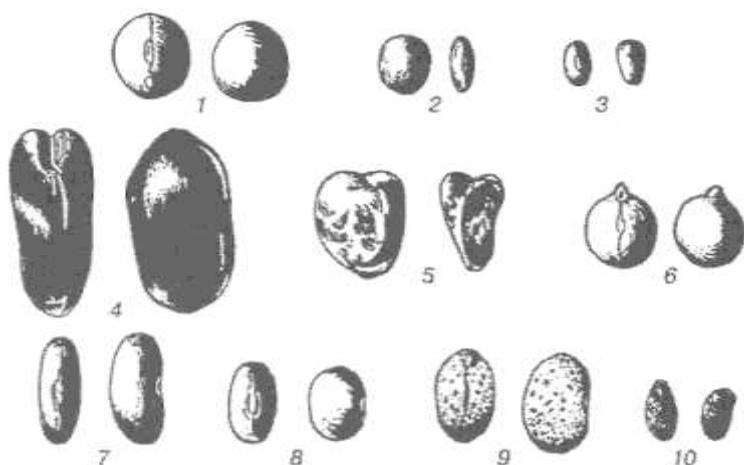


Рис. 22. Семена зерновых бобовых растений:

1 – горох; 2 – чечевица; 3– вика посевная; 4 – кормовые бобы (крупноплодные); 5–чина; 6–нут; 7–фасоль обыкновенная; 8– соя; 9– люпин узколистный; 10 – люпин многолетний

Определение зерновых бобовых культур по всходам. Прорастание семян начинается с набухания и заканчивается появлением всходов. При прорастании тронувшийся в рост корешок разрывает семенную оболочку и проникает в почву, а стебелек начинает удлиняться. У зерновых бобовых с тройчатыми (фасоль, соя) и пальчатыми (люпины) листьями рост стебля идет за счет роста подсемядольного колена, которое вначале изгибается, а затем выпрямляется и выносит семядоли на поверхность почвы (кроме фасоли многоцветковой, у которой семядоли остаются в почве). Семядоли сразу же раскрываются и зеленеют (рис. 23).

При дальнейшем развитии зародышевого стебля из почечки, расположенной между семядолями, появляются первые два настоящих листа. У бобовых с пальчатыми листьями они такие же, как и у взрослого растения, только меньшего

размера, а у бобовых с тройчатыми листьями – простые, примордиальные (лат. *primordium* – первоначально); спустя некоторое время образуется первый тройчатый лист.

У растений с перистыми листьями прорастание идет несколько иначе. Семядоли у них остаются в почве и на поверхности появляются сразу первые настоящие типичные перистые листья, только с меньшим числом листочков в них.

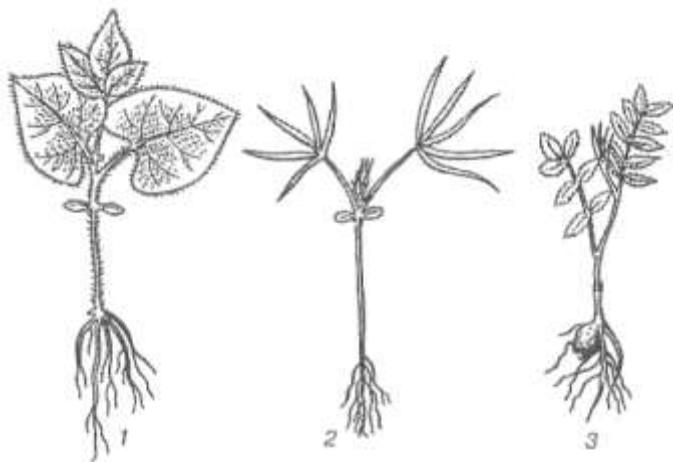


Рис. 23. Всходы зерновых бобовых растений:
1 – с тройчатыми листьями (фасоль обыкновенная); 2 – с пальчатыми листьями (люпин); 3 – с перистыми листьями (нут)

Первые листья зерновых бобовых различаются характерными признаками. Для лабораторно-практических занятий всходы зерновых бобовых получают при заблаговременном посеве семян в растительни. Для определения зерновых бобовых по всходам можно воспользоваться ключом.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ БОБОВЫХ ПО ВСХОДАМ

I. Семядоли остаются в почве.

A. Первые настоящие листья перистые.

1. Первый лист голый или слабоопушенный.

а) листочки крупные, широкие, яйцевидные, обратнойяйцевидные или слабоовальные.

0) прилистники мельче листочков, по краям зазубренные ... *Vicia faba* L. – кормовые бобы.

00) прилистники значительно крупнее листочков, цельнокрайные ... *Pisum sativum* L. – горох посевной.

б) листочки мелкие или очень узкие, удлинено-овальные, ланцетные или почти линейные.

0) стебелек слабочетырехгранный, с узкими крыльями вдоль ребер. Листочки ланцетные *Lathyrus sativus* L. – чина посевная.

00) стебелек округлый, гладкий. Листочки удлинено-овальные.... *Ervum lens* L. – чечевица.

2. Первый лист сильноопушенный. Листья непарноперистые, из 7...9 обратнойяйцевидных, зазубренных по краям листочков .. *Cicer arietinum* L. – нут.

Б. Первый настоящий лист простой. Первые два листа крупные, сердцевидные, почти голые или с редким опушением *Phaseolus coccineus* L. (*Phaseolus multiflorus* Wild.) – фасоль многоцветковая.

II. Семядоли выносятся на поверхность почвы.

A. Первые настоящие листья пальчатые.

1. Листочки опушены с обеих сторон, относительно широкие, удлинено-обратнойяйцевидные, в количестве 5...7 *Lupinus luteus* L. – люпин желтый.

2. Листочки опушены с одной нижней стороны.

а) листочки удлинённо-линейные : *Lupinus angustifolius* L. – люпин узколистный.

б) листочки обратнойцевидные *Lupinus albus* L. – люпин белый.

в) листочки ланцетные, на конце заостренные *Lupinus polyphyllus* Lindl. – люпин многолетний.

Б. Первые настоящие листья простые.

1. Первые листья голые или слабоопушенные.

а) форма первых листьев сердцевидная, с выемкой в месте прикрепления к черешку.

0) первые листья без воскового налета, слабоопушенные *Phaseolus vulgaris* Savi. – фасоль обыкновенная.

00) первые листья с восковым налетом, голые ...*Phaseolus lunatis* L. – фасоль лимская.

б) форма первых листьев яйцевидная, яйцевидно-ланцетная или почти ланцетная, с заостренной верхушкой.

0) первые листья довольно широкие, яйцевидно-ланцетные, голые*Phaseolus acutifolius* A. Gray – фасоль остролистная.

00) первые листья узкие, почти ланцетные, слабоопушенные *Phaseolus aureus* Piper. – фасоль золотистая.

2. Первые листья сильноопушенные, крупные, яйцевидные *Glucine hispida* Maxim. – соя.

Определение зерновых бобовых культур по листьям. Все зерновые бобовые по строению листьев разделяются на три группы: с перистыми, тройчатыми и пальчатыми листьями (рис. 24).

Перистые листья имеют одну (чина) или несколько парных долей по обе стороны черешка (парноперистые листья), а иногда еще на конце черешка одну непарную долю (непарноперистые листья). Вместо конечной доли могут быть усики, которыми растения прикрепляются к опоре.

Тройчатые листья состоят из трех самостоятельных крупных листочков различной формы.

Пальчатые листья имеют на конце черешка радиально расходящиеся удлиненные доли различной формы и ширины. Средние доли обычно более крупные.



Рис. 24. Листья зерновых бобовых культур:
1 – гороха; 2 – сои; 3 – многолетнего люпина

Листья зерновых бобовых бывают голыми, слабо- или сильноопушенными (табл. 30), причем опушение может быть с одной или с двух сторон листа. У основания листьев развиваются прилистники различной формы и величины.

30. Отличительные признаки листьев зерновых бобовых культур

<i>Вид</i>	<i>Строение листа</i>	<i>Форма листочков</i>	<i>Опушение листьев</i>	<i>Наличие усиков</i>
Горох посевной	Парноперистые, с крупными прилистниками	Яйцевидные, слабо-овальные	Голые	Имеются
Горох полевой	Парноперистые, на прилистнике красное пятно	То же	»	»
Кормовые бобы	Парноперистые, с небольшими прилистниками	*	»	Отсутствуют
Чечевица	То же	Овальные, удлинённые	Голые	Имеются
Чина	»	Ланцетные, реже удлинённо-овальные	»	»
Нут	Непарноперистые	Яйцевидные или обратнойяйцевидные, по краям зубчатые	Густоопушенные с железистыми волосками	Отсутствуют
Фасоль:				
обыкновенная	Тройчатые	Сердцевидно-треугольные, с вытянутым кончиком	Голые	Отсутствуют
остролистная	»	Более мелкие, сердцевидно-треугольные, заостряющиеся	»	»
золотистая	»	Очень мелкие, сердцевидно-треугольные	»	»
многоцветковая	Тройчатые	Крупные, с менее заостренным концом	Голые	Отсутствуют
Соя	»	Яйцевидные, овальные, реже удлинённые	Сильно опушенные	»
Люпин:				
узколистый	Пальчатые	Удлинённо-линейные	Голые	»
желтый	»	Удлинённо-обратнойяйцевидные, широкие	Сильно опушенные с нижней стороны	
белый	»	Обратнойяйцевидные	Опушенные с нижней стороны	»
многолетний	»	Широколанцетовидные, заостренные	То же	»

Определять зерновые бобовые растения по листьям можно, пользуясь живыми и гербарными образцами.

Определение зерновых бобовых культур по плодам. Плоды зерновых бобовых называют бобами. В них на коротких семяножках размещаются семена. У большинства видов зерновых бобовых растений плоды при созревании растрескиваются на две продольные створки, которые часто при этом скручиваются, что обеспечивает разбрасывание семян.

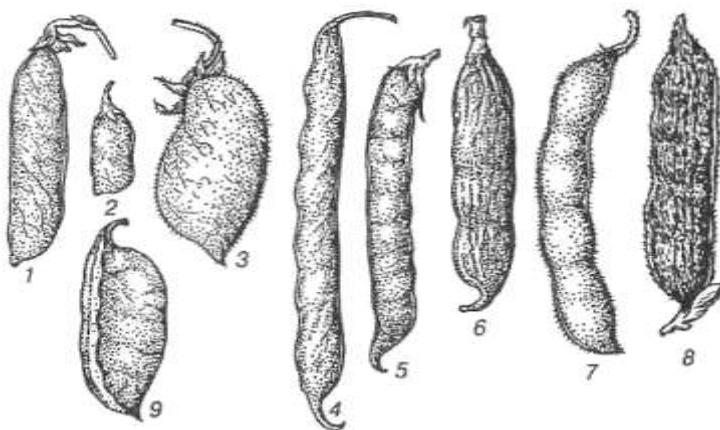


Рис. 25. Бобы различных зерновых бобовых культур:
1 – гороха; 2 – чечевицы; 3 – нута; 4 – фасоли; 5 – вики; 6 – кормовых бобов; 7 – сои; 8 – люпина; 9 – чины

Плоды различаются по размеру, форме, опушению и другим признакам (табл. 31, рис. 25).

31. Отличительные признаки плодов зерновых бобовых культур

<i>Вид</i>	<i>Размер</i>	<i>Форма</i>	<i>Окраска</i>	<i>Опушение</i>
Горох:				
посевной	Крупные, многосемянные	Прямые или серповидно-изогнутые широкие	Соломенно-желтые	Голые
полевой	Менее крупные, многосемянные	Прямые, менее широкие	Темноокрашенные	»
Кормовые бобы	Крупные, многосемянные	Длинные, широкие	Черные или черно-бурые	Слабобархатистые
Чечевица	Небольшие, 1...2-семянные	Ромбические, плоские или слабо-выпуклые	Соломенно-желтые	Голые
Чина	Небольшие, 2...3-семянные	Широкие, с двумя отогнутыми крыльями на спинном шве	Соломенно-желтые, реже темные	»
Нут	Короткие, чаще двусемянные	Овальные, вздутые, на верхушке с коротким острием	Соломенно-желтые	Густоопушенные
Фасоль:				
обыкновенная	Длинные, узкие, многосемянные	Цилиндрические или саблевидные	То же	Голые
остролистная	Небольшие, многосемянные	Плоскоцилиндрические с клювом	Соломенно-желтые	Голые
золотистая	Длинные, многосемянные	Цилиндрические	Коричневые, почти черные	»
Соя	Небольшие, 1...5-семянные	С выпуклым очертанием семенных гнезд	Светло- и темно-коричневые	Густоопушенные
Люпин:				
узколистный	Небольшие, 4...7-семянные	Прямые	Коричневые	Опушенные
желтый	Небольшие, 4...5-семянные	Слегка изогнутые	Светло-коричневые	Густоопушенные
белый	Удлиненные, 4...8-семянные	Прямые	Желто-бурые	Опушенные
многолетний	Мелкие, 8...10-семянные	Изогнутые	Черные	Густоопушенные

Определение биологической урожайности и ее структуры. Пробные снопы для определения биологической урожайности зерновых бобовых берут в 12-кратной

повторности с каждого контура поля, а при проведении эксперимента – с каждого варианта опыта. Биологическую урожайность можно вычислить, пересчитав средний урожай с пробных площадок на 1 га посева. Установить же, за счет чего складывается определенная урожайность и обнаруживаются различия по отдельным полям или вариантам опыта, можно, определив структуру урожайности.

Для этого подсчитывают число растений в каждом пробном снопе, выделяют средний образец по 40 растений в двукратной повторности и по ним определяют число бобов на растении, число семян в бобе и массу 1000 семян.

При анализе снопов у растений обрезают корни, а надземную массу и семена взвешивают отдельно. По этим данным рассчитывают биологическую урожайность.

После детального анализа биологической урожайности необходимо определить факторы, лимитирующие ее уровень.

Фазы роста и развития. В онтогенезе зерновых бобовых культур отмечают следующие фазы:

- всходы – появление семядолей на поверхности почвы или первого настоящего листа у растений, не выносящих семядоли;
- ветвление стебля – образование боковых побегов на главном стебле;
- бутонизация – образование бутонов в пазухах листьев (у люпинов соцветия закладываются на верхушке стебля);
- цветение – появление первых цветков;
- образование бобов;
- созревание – побурение или почернение первых бобов (у сортов с окрашенными семенами или с рисунком эти признаки проявляются полностью);
- полная спелость – время созревания большинства бобов на растениях.

ГОРОХ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности гороха.
2. Ознакомиться с отличительными признаками видов, групп и подгрупп гороха.
3. Охарактеризовать основные сорта гороха посевного и пелюшки.
4. Научиться определять примесь семян пелюшки в семенах гороха посевного.
5. Изучить фазы роста и развития гороха.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Горох (*Pisum L.*) включает два вида: горох посевной (*Pisum sativum L.*), имеющий наибольшее распространение, и горох полевой (*Pisum arvense L.*).

Горох посевной – однолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая, сильно разветвленная. Стебель полый, лежащий, длиной до 150 см. Листья парноперистые, состоящие из 1...3 пар продолговатых или округлых листочков. Верхние листочки листа преобразовались в усики, которыми горох цепляется за другие растения. У основания листьев находятся крупные прилистники полусердцевидной формы. Листья и стебли покрыты восковым налетом.

Цветки крупные, белые, располагаются по одному или по два в пазухах листьев. Плод – многосемянный боб, прямой или саблевидный, с заостренным носиком. Семена округло-угловатые, различного размера, сизо-зеленой, желто-зеленой, светло-розовой окраски. Масса 1000 семян 40...400 г.

Определение видов, групп и подгрупп гороха. Горох посевной и горох полевой различаются отчетливо выраженными морфологическими признаками (табл. 32). Го-

рох посевной делится на две группы: луцильный и сахарный. В створках бобов луцильного гороха имеется кожистый пергаментный слой, придающий им жесткость. В бобах сахарного гороха пергаментный слой отсутствует, его створки отличаются мягкостью, поэтому бобы сахарного гороха используют в пищу в зеленом виде. Вызревшие семена луцильного гороха также обладают высокой пищевой ценностью.

32. Отличительные признаки видов гороха

Признак	Горох	
	посевной	полевой
Семена:		
форма	Шаровидная	Округло-угловатая
поверхность	Гладкая	Гладкая или морщинистая
окраска	Белая, желтая, розовая, зеленая	Серая, бурая, черная, однотонная или с рисунком
Всходы	Зеленые	Зеленые, с антоциановой окраской черешков
Листья	Зеленые	Зеленые, с антоциановыми пятнами на прилистниках
Цветки	Белые	Красно-фиолетовые

У луцильной группы сортов посевного гороха по строению стебля различают две подгруппы: горох с обычным, утончающимся кверху стеблем и горох с утолщенной верхушкой стебля (штамбовый). Горох со штамбовым стеблем более устойчив к полеганию.

Сахарная группа гороха также подразделяется на две подгруппы: с мечевидными и четковидными бобами. У мечевидных бобов поверхность ровная, у четковидных – между семенными гнездами имеются перетяжки.

Сорта. В Госреестр включено около 80 сортов гороха посевного. Наибольшее распространение имеют Неосыплющий 1, Труженик и новые сорта, появившиеся в производ-

стве в 90-е годы XX в.: Орловчанин, Орловчанин 2, Орлус, Норд, Спрут, Таловец 50, Таловец 60. Они характеризуются высокой урожайностью, устойчивостью к растрескиванию бобов и осыпанию, относительной низкорослостью.

В список сортов гороха, наиболее ценных по качеству, включены Зеленозерный 1, Куйбышевский, Орловчанин 2, Сармат, Таловец 50, Труженик, Флагман 5 и др.

В Госреестр включены 12 сортов кормового гороха (пелюшки). Наиболее распространенные Малиновка и СЗМ 85. Среди новых сортов, рекомендованных к использованию, Дружная, Орпела, Тася, Новосибирская 1.

Определение примеси пелюшки в посевном горохе. При определении посевных и товарных качеств семян гороха устанавливают в них примесь пелюшки. Кроме разделения по морфологическим отличиям используют обработку семян гороха раствором бихромата калия. Для этого выделяют две пробы по 500 семян и намачивают их в воде в течение 3 ч при комнатной температуре или же заливают кипятком и кипятят 10 мин, после чего воду сливают, а набухшие семена заливают 1%-ным раствором бихромата калия. Через 5 мин семена пелюшки окрашиваются в темный цвет (от темно-коричневого до черного), а семена гороха посевного сохраняют исходный цвет.

Для определения примеси пелюшки в посевном горохе используют также освещение семян ртутно-кварцевой лампой. В ультрафиолетовых лучах семена пелюшки проявляют коричневое свечение, а семена гороха посевного – голубоватое и розовое с фиолетовым оттенком.

Фазы роста и развития. Растения гороха в процессе роста и развития проходят следующие фазы:

- всходы – помимо зародышевых листьев на конусе нарастания образуются новые листья, растут междоузлия стебля; в пазухах листьев закладываются боковые почки, определяющие потенциальные возможности ветвления;

- стеблевание – в пазухах примордиальных листьев образуются побеги второго порядка;
- бутонизация – венчик выступает за края чашечки больше чем наполовину; лепестки полностью сформированы;
- цветение – осуществляется опыление, тычинки и столбик с рыльцем увядают, а завязь после оплодотворения начинает усиленно расти;
- налив бобов – происходят рост бобов и формирование семян, идет интенсивный приток пластических веществ к семядолям зародыша;
- созревание – завершается налив семян и происходит потеря влаги.

Гороху, как и другим зерновым бобовым, свойственно опадение бутонов и череззерница, в результате чего теряется до 60...80 % сформировавшихся плодэлементов. Основными причинами этого являются стерильность семян в результате неодновременного развития зародышевых мешков и осыпание значительного количества разновозрастных бутонов. Завязывание семян в бобах зависит от расположения бобов на стебле. Оно лучше происходит на нижнем и среднем ярусах.

КОРМОВЫЕ БОБЫ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности кормовых бобов.
2. Определить разновидности кормовых бобов – мелко-, средне - и крупносемянные.
3. Ознакомиться с основными сортами кормовых бобов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Кормовые бобы (*Vicia faba* L.) – однолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая, длина главного корня до 1...1,5м, клубеньки крупные, массой до 5 г на 1 растение. Стебель прямой, неполегающий, четырехгранный, полый, малоразветвленный, сильно облиственный, высотой до 2 м. Листья парноперистые, с 2...4 парами листочков (рис. 26). Прилистники небольшие, полустреловидные, зубчатые, иногда с антоциановым пятном. Соцветие – короткая пазушная кисть. Цветки белые, реже розоватые, с черным пятном на крыльях.

Бобы крупные многосемянные, широкие, короткоопушенные, при созревании бурые или черные. Семена мелкие, средние или крупные, длиной 0,7...3см, желтой, коричневой, темно-фиолетовой, черной окраски.

В полевой культуре кормовые бобы подразделяются на три разновидности: мелкосемянные (*var. minor* Beck.), среднесемянные (*var. equina* Pers.) и крупносемянные (*var. major* Van.) (табл. 33).

33. Отличительные признаки разновидностей кормовых бобов

Разновидность	Длина бобов, см	Размер семени, см	Форма семени	Семенной рубчик	Масса 1000 семян, г
Мелкосемянные	7...12	0,6...1,2	Вальковатая	Короткий	360...650
Среднесемянные	13...19	1,3... 1,7	Плосковальковатая	Средний	650...800
Крупносемянные	20...30	1,8...3,0	Плоская	Длинный	800...1200



Рис. 26. Кормовые бобы

Для кормовых целей наибольшее значение имеют мелко- и среднесемянные бобы.

Сорта. В России допущены к использованию 8 сортов кормовых бобов, наиболее распространены следующие: Орлецкие, Пензенские 16, Янтарные.

ЧЕЧЕВИЦА

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности чечевицы.
2. Определить подвиды чечевицы.
3. Научиться определять примесь растений плоскосемянной вики в посевах чечевицы.
4. Ознакомиться с основными сортами чечевицы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Чечевица обыкновенная (*Ervum lens* L.) относится к роду *Lens* M., включающему 5 видов, из которых только один является культурным. Чечевица – однолетнее травянистое растение. Корень стержневой, слабо-разветвленный. Стебель тонкий, четырехгранный, высотой 40...70 см, склонный к полеганию. Листья парноперистые, заканчивающиеся усиками. Цветки мелкие, белой, голубоватой или фиолетово-синей окраски. Бобы короткие, 1...3-семянные, плоские. Семена округлые, сплюснутые, различной окраски – зеленые, желто-зеленые, розовые, диаметром 3...9мм. Масса 1000 семян 25...65 г.

Определение подвидов. Чечевица обыкновенная подразделяется на два подвида: чечевица крупносемянная (subsp. *macrosperma* Wag.) и чечевица мелкосемянная (subsp. *microsperma* Wag.) (табл. 34, рис. 27).

34. Отличительные признаки подвидов чечевицы обыкновенной

Признак	Чечевица	
	крупносемянная	мелкосемянная
Высота растения, см	40...75	20...35
Листочки:		
форма	Овальная	Удлиненная, линейная
длина, мм	15...25	15...18
ширина, мм	4...10	2...5
Цветок:		
размер, мм	7...8	5...7
окраска	Белая, парус с голубыми жилками, редко голубая	Фиолетово-синяя, голубая, белая
Бобы:		
длина, мм	15...20	6...15
ширина, мм	7...10	3...7
Семена:		
форма	Округлая, плоская	Округлая, выпуклая
диаметр, мм	6...9	3...5
ребро	Острое	Округлое
Масса 1000 семян, г	35...80	25...30

Определение примеси плоскосемянной вики в чечевице. В посевах крупносемянной чечевицы иногда встречается как засоритель плоскосемянная вика, что сильно снижает посевные и продовольственные качества чечевицы. Растения этих видов легко различить по морфологическим признакам.

У плоскосемянной вики стебель более толстый и высокий (до 80 см); листочки листьев крупные, обратнойцевидные; цветки фиолетово-красные (у чечевицы – белые), бобы длинные (до 6 см), 6...7-семянные, у чечевицы они короткие (до 2 см), 1...20-семянные. Семена чечевицы дискообразные, с заостренными краями, семенной рубчик короткий. У вики плоскосемянной они утолщенные, угловатые, морщинистые, с более длинным рубчиком.

Сорта. Допущено к использованию 9 сортов крупносемянной чечевицы: Пензенская 14, Петровская 4/105, Петровская 6, Петровская юбилейная, Петровская зеленозерная и др.

ЧИНА

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности чины.
2. Ознакомиться с сортами чины.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Чина посевная (*Lathyrus sativus* L.) относится к роду *Lathyrus* L., включающему более 170 видов.

Чина посевная – однолетнее травянистое растение (рис. 28). Корень стержневой, хорошо разветвленный. Стебель четырехгранный, гранистый, высотой 30... 100 см,



Рис. 28. Чина

полегающий. Листья с крылатым черешком, однопарно-перистые, верхушечные листья превращаются в ветвистый усик. Цветки крупные, белые, синие, розовые, расположены по 1...2 на цветоносах в пазухах листьев. Бобы небольшие, 2...3-семянные, крылатые, семена клиновидные, белой, серой, коричневой окрасок. Масса 1000 семян

50...600 г. В России возделывают преимущественно бело-семянные сорта с массой 1000 семян 150...200 г.

Чина посевная – единственный вид этого рода, который возделывают в нашей стране. Она подразделяется на два подвида – европейский и азиатский, насчитывающие большое количество разновидностей.

Сорта. В России наибольшее распространение имеют Степная 12, Степная 21, Степная 287.

НУТ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности нута.
2. Ознакомиться с сортами нута.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Нут относится к роду *Cicer*L., объединяющему 27 видов. В нашей стране возделывают только один вид: нут культурный – *Cicer arietinum* L. (рис. 29).



Рис. 29. Нут

Нут – однолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая. Стебель прямостоячий, ветвистый, опушенный, высотой 25...27 см. Листья с коротким черешком, непарноперистые, опушенные. Цветки одиночные, мелкие, белой, розовой, красно-фиолетовой, реже голубой окраски. Бобы короткие, чаще двусемянные, вздутые, овальной формы, соломенно-желтые, густоопушенные. Семена

на угловато-округлые, с носиком, белые, желтые, красноватые, черные. Масса 1000 семян 300...600 г.

Нут культурный подразделяется на четыре подвида, из которых наибольшее значение имеет *ssp. eurasiaticum* G. Pop.

Сорта. В Госреестр внесено 9 сортов нута, в том числе Волгоградский 10, Краснокутский 28, Краснокутский 36, Краснокутский 123, Краснокутский 195, Совхозный, Юбилейный.

ФАСОЛЬ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности основных видов фасоли. 2. Определить по форме семян разновидности фасоли обыкновенной. 3. Ознакомиться с сортами фасоли.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Род фасоль – *Phaseolus* L. включает более 200 видов, из которых возделывают около 20. По своему происхождению виды фасоли делятся на две группы: американского и азиатского происхождения. Для нашей страны имеют значение следующие четыре вида.

Фасоль обыкновенная (*Ph. vulgaris* Savi.) – однолетнее травянистое растение центрально-американского происхождения, имеющее кустовые и вьющиеся формы (рис. 30). Наиболее распространена кустовая фасоль. Стебель неполегающий, высотой до 50 см. Листья тройчатые, с



Рис. 30. Фасоль обыкновенная

широкими сердцевидно-треугольными листочками. Цветки белые, реже розовые. Бобы длинные, многосемянные, цилиндрические или саблевидные. Семена крупные, почковидные, цилиндрические, эллиптические, разной окраски. Масса 1000 семян 140...1100 г.

Фасоль остролистная, или тепари (*Ph. acutifolius* A. Gray), – однолетнее травянистое растение центрально-американского происхождения, имеет кустовые формы. Стебель высотой 0,5...2 м. Листья тройчатые, с более мелкими заостренными листочками. Цветки белые. Бобы небольшие, многосемянные, плоскоцилиндрические. Семена сплюснутые, эллиптические, разной окраски. Масса 1000 семян 100...130 г.

Фасоль золотистая, или маш (*Ph. aureus* Piper.), – однолетнее травянистое растение азиатского происхождения. Стебель ребристый, высотой 25...120 см. Листья тройчатые.

Цветки золотисто-желтые или желтые. Бобы длинные, многосемянные, цилиндрические, при созревании коричневые, почти черные. Семена мелкие, округло-цилиндрические, желтые или зеленые. Масса 1000 семян 25...60 г.

Фасоль многоцветковая (*Ph. coccinea* L.) – травянистое 1...2-летнее или многолетнее растение центрально-американского происхождения. Стебель длинный, вьющийся. Листья тройчатые, крупные. Цветки собраны в крупную кисть, очень крупные, ярко-красные, розовые, белые. Бобы крупные, широкие, 2...8-семянные. Семена очень крупные, плоско-эллиптической формы, белые или пестрые. Масса 1000 семян 700...1400 г. Декоративное растение, но белоцветковые и бело-семянные сорта имеют пищевое значение.

Определение разновидностей фасоли обыкновенной. Обыкновенная фасоль (*Ph. vulgaris* Savi.) по форме семян разделяется на 4 основных разновидности: шаровидная фасоль (*var. sphaericus* Comes.) – семена имеют более или менее шаровидную форму; эллиптическая фасоль (*var. ellipticus*) – длина семени в 1,5 раза превышает ширину и толщину, семена закругляются на концах, что и придает им эллиптическую форму; вальковатая фасоль (*var. oblongus* Comes.) – длина семени в 2 раза превышает ширину и толщину, благодаря чему они имеют цилиндрическую или вальковатую форму; почковидная фасоль (*var. compressus* Comes.) – длина семени в 2 раза больше ширины и в 4 раза больше толщины. Форма семени удлинненно-сжатая и изогнутая (мечевидная или почковидная).

Сорта. В Госреестр внесено 14 сортов фасоли обыкновенной. Среди них наибольшее распространение имеют Горналь, Нерусса, Ока, Осетинская 302, Безенчукская белая, Бийчанка, Светлая, Щедрая.

СОЯ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности сои. 2. Определить подвиды сои культурной. 3. Ознакомиться с основными сортами сои. 4. Изучить фазы роста и развития сои.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Соя культурная – *Glycine hispida* Maxim, относится к роду *Glycine* L., включающему 75 видов. Соя – однолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая. Стебель прямостоячий, неполегающий, высотой 0,4...1,5 м. Листья тройчатые, с яйцевидными или овальными листочками, ко времени уборки опадают. Все растение покрыто волосками. Цветки самоопыляющиеся, мелкие, белые или светло-фиолетовые, сидят в пазухах листьев кистями (по 3...5). Бобы небольшие, 1...5-семянные, густоопушенные, при созревании коричнево-красной, почти черной окраски. Семена шаровидной, овальной формы, желтые, зеленые, коричневые, черные. Масса 1000 семян 100...250 г. Они содержат 30...52 % полноценного белка и 17...27 % жира.

Определение подвидов. Вид сои культурной подразделяется на подвиды. Важнейшие из них: маньчжурский (subsp. *manshurica* Enk.) – семена чаще овальные, выпуклые, средней величины (масса 1000 семян 120...230 г), цветки мелкие, стебель толстый, листья грубые; славянский (subsp. *slavonica* Kov. et Pinz); китайский (subsp. *chinensis* Enk.) – стебель тонкий, склонен к полеганию, листья тонкие, семена плоские, мелкие (масса 1000 семян 70... 130 г); индийский (subsp. *indica* Enk.); корейский (subsp. *korajensis* Enk.).

Большинство возделываемых в нашей стране сортов относятся к маньчжурскому и славянскому подвидам.

Разновидности сои различаются по следующим основным признакам: опушению растений, окраске семян и семенного рубчика. Вместе с другими эти признаки используют и для того, чтобы различать сорта сои.

Сорта. Наиболее распространенная классификация сортов – по продолжительности периода вегетации. Однако этот признак в решающей степени зависит от напряженности температурного режима зоны. Например, сорт Магева, выращенный на юге Ставропольского края, имеет продолжительность вегетационного периода 83 дня и сумму активных температур 1800 °С, классифицируется как очень скороспелый сорт. Этот же сорт, выращенный на севере Московской области, при меньшей напряженности температурного режима в некоторые годы закончит вегетацию при такой же сумме активных температур, но за 120...135 дней. По продолжительности вегетационного периода в днях он перейдет из второго класса в пятый или шестой, из класса «очень скороспелые» в класс «среднеспелые» или «среднепозднеспелые», а при классификации сортов по сумме активных температур этот сорт останется в своем классе, определенном генотипом.

Наиболее распространены в нашей стране среднескороспелые и скороспелые сорта, в северных районах соеселения перспективны очень скороспелые и ультраскороспелые сорта.

В Госреестр внесено более 60 сортов сои.

Для Дальневосточного региона рекомендуются ВНИИС 1, Венера, Локус, Витязь 50, Приморская 529, Рассет, Смена; для Западно-Сибирского и Восточно-Сибирского регионов – Омская 4, СИБНИИК 315; для Уральского – Магева, Соер 1; для Средневолжского и Нижневолжского – Магева, Окская, Смена, Соер 1, Соер 3; для Северо-Кавказского

– Армавирская и Быстрица 2; для Центрально-Черноземного – Белор, Белгородская 48, Лучезарная; для Волго-Вятского и Центрального регионов – Магева, Окская, Светлая.

В Рязанском НИПТИ АПК (М. П. Гуреева) совместно с кафедрой растениеводства МСХА (Г. С. Посыпанов) впервые в истории растениеводства создан сорт сои северного экотипа – Магева, пригодный для возделывания в условиях Центрального Нечерноземья. В 1991 г. этот сорт внесен в Госреестр, рекомендован для возделывания в Центральном регионе, а также в других регионах, где интродуцируется соя. В 1995 г. районирован второй сорт сои северного экотипа – Окская (тех же авторов). В 1998 г. внесен в Госреестр третий их сорт северного экотипа – Светлая с урожайностью семян более 3 т/га, содержанием белка в семенах до 47 %, жира – 16 %.

ЛЮПИН

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности видов люпина.
2. Ознакомиться с основными сортами люпина.
3. Научиться определять алкалоидность зеленой массы и семян люпина.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Род *Lupinus* L. включает около 500 видов, из которых в полевой культуре возделывают четыре:

Люпин узколистный (*Lupinus angustifolius* L.) – однолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая, главный корень уходит на глубину до 2 м. В отличие от других бобовых культур клубеньковая ткань с ризобиями не только обра-

зует клубеньки в виде муфтообразных наростов, но и пронизывает паренхиму корня. При благоприятных условиях симбиоза концентрация леглобина бывает больше, чем у других бобовых культур. Стебель ветвящийся, опушенный, высотой 1 ...1,5 м. Листья пальчатые, с 7...10 удлинненно-линейными листочками. Цветки синие, голубые, розовые, белые, фиолетовые. Преобладает синяя окраска цветков, чем объясняется второе название – люпин синий. Бобы небольшие, 4...7-семянные, опушенные, при созревании коричневые, растрескивающиеся. Семена округло-почковидной формы, серые, серовато-бурые или белые. Масса 1000 семян 150...180 г. Наиболее скороспелый вид, распространен главным образом в Нечерноземной зоне.

Люпин желтый (*L. iuteus* L.) – однолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая, с хорошо развитыми клубеньками. Стебель ветвящийся, высотой до 1 м. Листья пальчатые с широкими обратнойцевидными 5...9 листочками, сильно опушены с нижней стороны. Цветки желтые. Бобы небольшие, 4...5-семянные, густоопушенные, при созревании светло-коричневые, растрескивающиеся. Семена округлопочковидные, с мраморным рисунком на светлом фоне, иногда почти черные или белые без рисунка. Масса 1000 семян 100... 140 г. Возделывается главным образом в Центральном Нечерноземье.

Люпин белый (*L. albus* L.) – однолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая с хорошо развитой симбиотической системой. Стебель ветвится только вверх. Листья пальчатые с обратнойцевидными 7...9 листочками, опушены с нижней стороны. Цветки белые, часто голубоватые. Бобы удлиненные, 4...8-семянные, слегка изогнутые, опушенные, светло-коричневые, нерастрескивающиеся. Семена сплюснутые, угловатые, белой, кремовой, кремово-розоватой окраски. Масса 1000 семян 250...450 г. Возделывается в южных увлажненных районах Кавказа.

Сорта. Госреестром рекомендуются для возделывания

следующие сорта желтого люпина: Брянский 6, Дружный 165, Жемчуг, допущенные к использованию в Центральном регионе. Для Центрально-Черноземного региона рекомендованы сорта Жемчуг и Дружный 165. Допущены к использованию сорта белого люпина Гамма, Дельта, Мановицкий.

Определение алкалоидности. В растениях и семенах люпина содержится 0,7...1,2% алкалоидов, придающих люпину горький вкус и некоторую ядовитость. Все это мешает использованию люпина на корм скоту. Выведены малоалкалоидные (0,03...0,1 %) и безалкалоидные (0,03...0,025 %) сорта люпина.

Для апробации сортов, определения их кормовой ценности определяют алкалоидность зеленой массы и семян люпина. Для этого берут 2 г йодида калия и растворяют его в 3 мл воды, а затем вносят 1,3 г кристаллического йода и взбалтывают до полного его растворения. Затем раствор доливают водой до объема 100 мл, а перед употреблением его разбавляют еще в 10 раз.

Для определения алкалоидности срезанный лист люпина сильно прижимают к полоске фильтровальной бумаги местом среза и выжимают на нее сок (лучше бумагу при этом положить на стекло). Затем фильтровальную бумагу погружают в названный раствор или наносят на нее каплю раствора. Если появится ржаво-желтое пятно, значит, люпин содержит алкалоиды, а если их нет, то оттиск листа на бумаге не окрашивается или приобретает голубовато-синий цвет. Чем гуще ржаво-желтая окраска, тем выше процент алкалоидов. Лучше всего определять алкалоидность в фазе бутонизации.

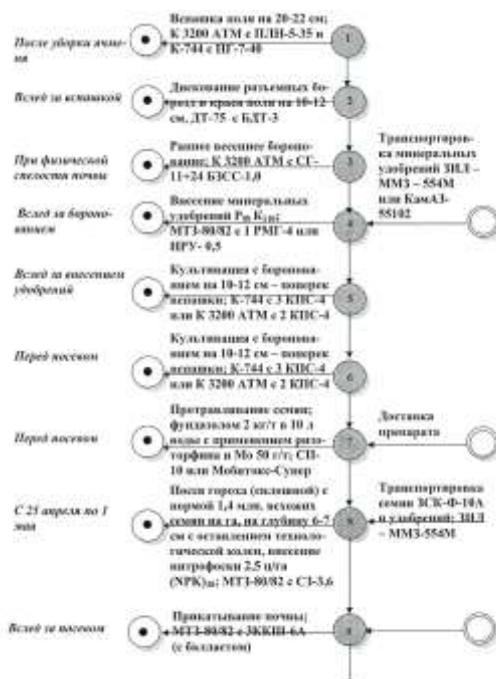
Для определения наличия алкалоидов в семенах отрезают от них небольшую часть, не затрагивая корешка и почечки, и с места среза соскабливают ножом очень небольшую пробу. На эту пробу наносят пипеткой 1...2 капли реактива, при этом у алкалоидных семян выпадает ржаво-коричневый осадок, а безалкалоидные семена этого осадка не

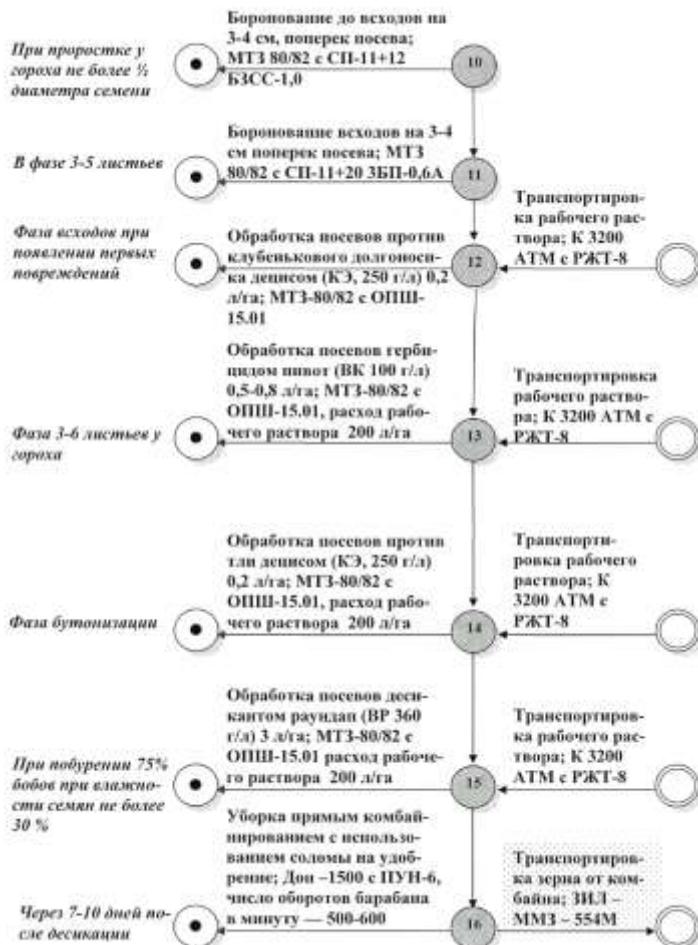
дают или обнаруживают слабо-желтое окрашивание. При определении алкалоидности вегетативной массы анализируют 300 растений, а при анализе семян – не менее 100 семян.

Обычно алкалоидность определяют у малоалкалоидных и безалкалоидных сортов, вычисляя в них примесь алкалоидных растений. Соотношение алкалоидных, малоалкалоидных и безалкалоидных растений выражают в процентах.

Сетевой график возделывания гороха на семена

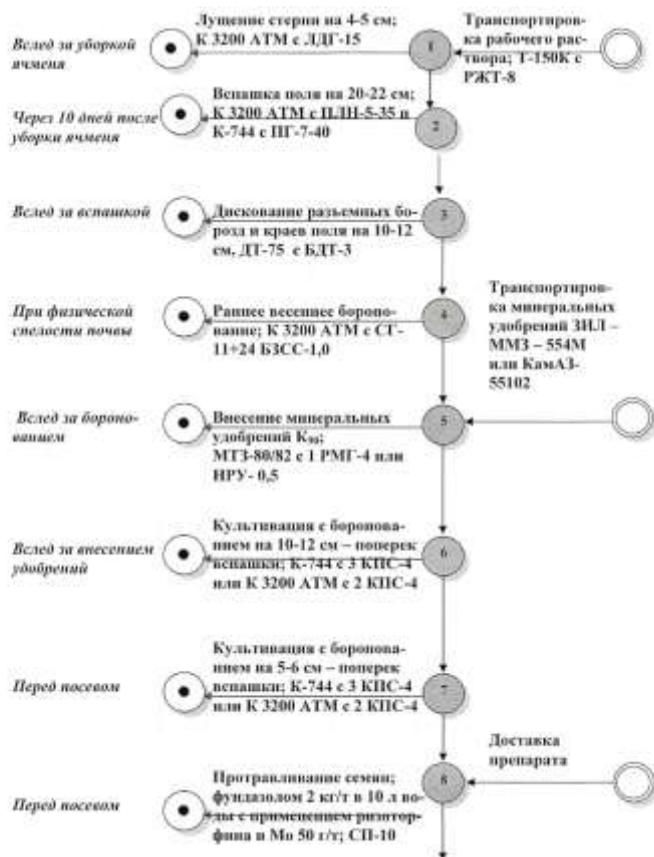
Орловская область, почва темно-серая лесная среднесуглинистая, рН 6,0, предшественник – озимая пшеница, смешанный тип засоренности поля, сорт гороха Батра (ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур), планируемая урожайность 40 ц/га.





Сетевой график возделывания люпина узколистного на семена

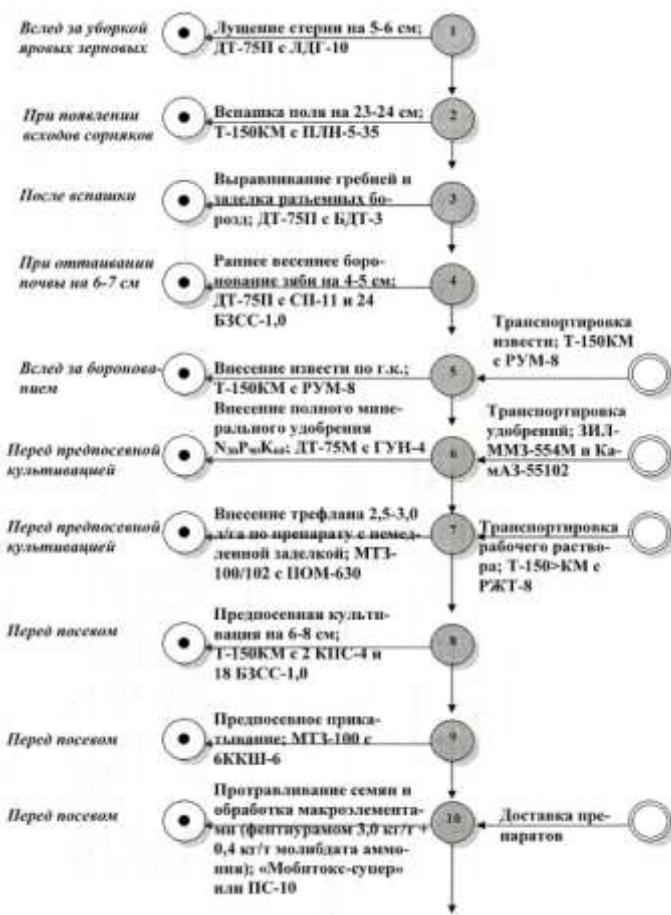
Брянская область, почва – дерново-подзолистая легкосуглинистая, рН 5,0, предшественник – ячмень, смешанный тип засоренности поля с преобладанием однолетних двудольных сорняков, сорт люпина Кристалл (ГНУ ВНИИ люпина), планируемая урожайность семян 35 ц/га.





Сетевой график возделывания сои на семена

Приморский край, почва бурая лесная среднесуглинистая, рН 5,5, предшественник – ранние яровые зерновые культуры по сидеральному пару, тип засоренности смешанный с преобладанием однолетних двудольных сорняков, сорт Приморская 529 (ГНУ Приморский НИИСХ), планируемая урожайность 15 ц/га.





КЛУБНЕПЛОДЫ

В нашей стране возделывают два вида клубнеплодов: картофель (*Solanum tuberosum* L.) семейства Пасленовые (*Solanaceae*) и земляную грушу, или топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.), семейства Астровые (*Asteraceae*), или Сложноцветные (*Compositae*).

Картофель – культура разностороннего использования, земляная груша имеет ограниченное распространение.

КАРТОФЕЛЬ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить строение растения картофеля. 2. Изучить анатомическое строение клубня картофеля. 3. Определить содержание крахмала в клубнях. 4. Изучить фазы роста и развития картофеля. 5. Определить биологическую урожайность картофеля. 6. Дать хозяйственно-биологическую характеристику основных сортов картофеля.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Картофель – многолетнее клубненозное растение, но в культуре его используют как однолетнее. При вегетативном размножении его жизненный цикл проходит за один вегетационный период, начинается от прорастания клубня и заканчивается формированием новых зрелых клубней.

Растение картофеля можно получить и при посеве семян. В этом случае сначала образуются росток с двумя семядолями и зародышевый корень с многочисленными мелкими корешками, затем у основания стебля образуются вторичные корни (рис. 31). Подземная часть стебля ветвится,

побеги отходят горизонтально, образуя так называемые столоны, на концах которых возникают утолщения – клубни.

Корневая система картофеля мочковатая. Стебли травянистые, трех- или четырехгранные, высотой 50...80 см. Из одного клубня образуется 3...6 стеблей и более. Окраска стеблей зеленая с красно-бурой пигментацией. Каждый стебель формирует по 5...6 столонов длиной 15...20 см. Столоны, утолщаясь на конце, дают начало клубням.

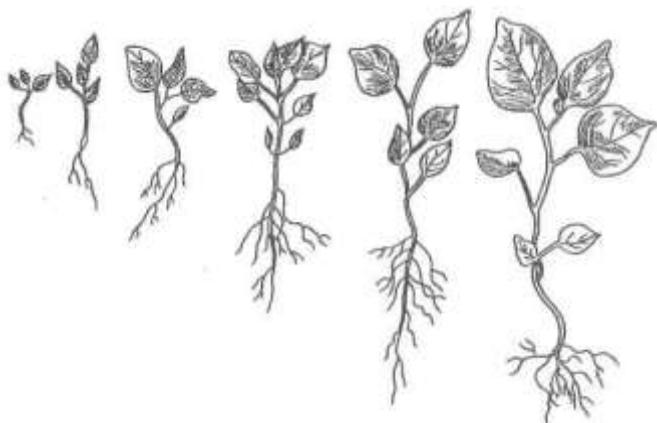


Рис. 31. Развитие растения картофеля из семени

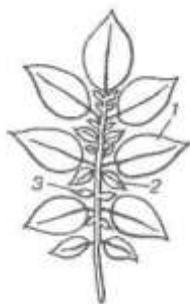


Рис. 32. Лист картофеля:

- 1 – доли;
- 2 – дольки;
- 3 – долечки

Листья прерывисто-непарноперисто-рассеченные, состоят из нескольких парных долей, долек и долечек, которые располагаются на центральном стержне листа, и одной непарной доли, сидящей на его вершине (рис. 32). Рассеченность листа считается слабой, если долек одна пара, а долек нет; средней – долек 1...2 пары, долек мало и

сильной – долек 2...3 пары и более, долек много (рис. 33). Строение и степень рассеченности листа – одни из основных сортовых признаков картофеля.

Соцветие состоит из нескольких (2...3, реже 4) завитков, расположенных на длинном цветоносе (рис. 34).

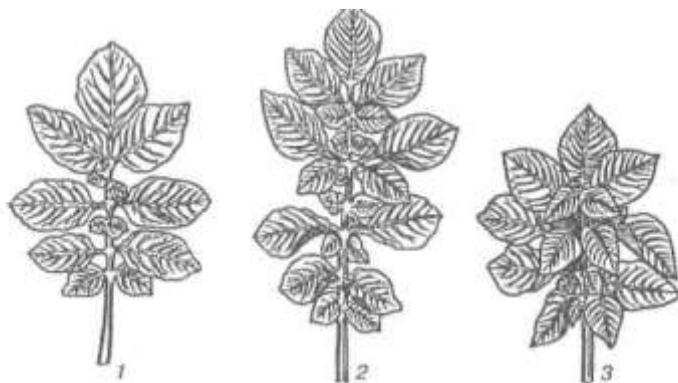


Рис. 33. Листья картофеля: 1 – редкодольчатый; 2 – среднедольчатый; 3 – густодольчатый сильнорассеченный

Не все сорта картофеля склонны образовывать соцветия.

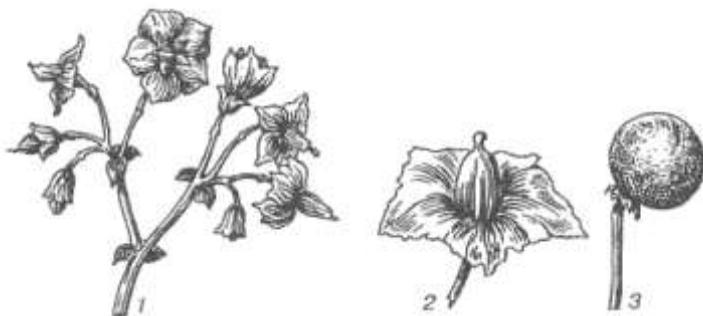


Рис. 34. Соцветие (1), цветок (2) и плод (3) картофеля

Цветки картофеля состоят из спайнолистной чашечки и венчика с пятью не вполне сросшимися лепестками,

окрашенными в белый, светло-кремовый, синий, сине- или красно-фиолетовый цвета. Окраска цветков – один из важнейших сортовых признаков. В каждой цветке имеется пять тычинок с пыльниками зеленовато-желтой, желтой или оранжевой окраски. Тычинки образуют конус, в отверстие которого выдвинуто простое или зазубренное рыльце пестика. У пестика имеется столбик, который бывает длинным, средней длины или коротким. У картофеля часто опадают бутоны и цветки.

Плод – шарообразная сочная двухгнездная ягода, содержащая множество мелких семян. Семена сплюснутые, серовато-белые. Масса 1000 семян 0,5 г.

Клубень – утолщенное окончание подземного стебля (столона). В раннем возрасте на поверхности клубня заметны слабо развитые листочки в виде небольших чешуек, которые позже превращаются в рубцы или бровки (рис. 35). В пазухах этих чешуйчатых листочков закладываются

покоящиеся почки, как правило, по три, редко более, образуя так называемый глазок.

Глазки располагаются на поверхности зрелого клубня по спирали. В верхушечной, наиболее молодой части клубня их больше, чем в средней и тем более в нижней, пуповинной части. Глазки бывают окрашенными или неокрашенными, глубокими или поверхностными. Глубокие глазки у клубней столовых сор-



Рис. 35. Растение картофеля:
1 – стебли с листьями; 2 –
столоны; 3 – клубни

тов – отрицательный признак.

Форма зрелых клубней разнообразна. Различают клубни круглые, удлиненные и овальные. У круглых клубней продольный и поперечный диаметры почти равны, у

удлиненных продольный диаметр превышает поперечный более чем в 2,5 раза. Клубни овальной формы занимают промежуточное положение.

Окраска клубней бывает белой, розовой, светло-красной, красной, темно-красной, светло-синей, темно-синей. Она зависит главным образом от пигмента, имеющегося в клеточном соке коры клубня. Клубни бывают белыми, если в клеточном соке пигмент отсутствует.

Мякоть клубня имеет белую, желтую, красную или синюю окраску.

В глазке прорастает обычно средняя, более крупная почка. На верхушке клубня почки глазков развиваются лучше других и дают самые сильные ростки. Ростки, образовавшиеся на свету, бывают укороченными, плотными и окрашены в зеленый, красно-фиолетовый или сине-фиолетовый цвет. Почки, проросшие в темноте, дают удлиненные бледные этиолированные ростки.

Анатомическое строение клубня. Клубень картофеля как видоизмененный стебель по анатомическому строению очень похож на стебель этого растения. На разрезе молодого клубня в центре можно видеть сердцевину, окруженную кольцом проводящих пучков и камбием. С наружной стороны от камбия размещаются широкий слой лубяной паренхимы вместе с сосудистыми пучками и эпидермис.

Зрелые клубни покрыты тонкой кожурой, состоящей из нескольких слоев опробковевших клеток перидермы, которая предохраняет клубень от высыхания и попадания патогенной микрофлоры. С внутренней стороны от перидермы размещается кора, состоящая из паренхимных клеток, заполненных крахмальными зёрнами, и проводящих ситовидных трубок (рис. 36). Далее идет слой образовательной ткани – камбий, за которым следуют сосудистые пучки. В центре клубня находится сердцевина с отходящими от нее лучами, которые направлены к почкам, размещенным на поверхности клубня.

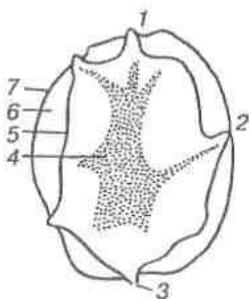


Рис. 36. Продольный разрез зрелого клубня картофеля: 1 – верхушечная почка; 2 – боковая почка; 3 – пуповина; 4 – сердцевина; 5 – сосудистые пучки; 6 – кора; 7 – эпидермис

Анатомическое строение клубня можно рассмотреть на его продольном разрезе невооруженным глазом, однако лучше это сделать под микроскопом на готовых и специально окрашенных препаратах.

Определение содержания крахмала в клубнях. Определение содержания крахмала в клубнях картофеля прямым путем представляет некоторые трудности и занимает много времени. На практике обычно пользуются косвенными методами, которые дают быстрые, хотя и менее точные результаты. К таким способам относят

определение крахмала в клубнях по плотности при помощи ареометра и картофельных весов ВП-5.

В основе весового метода лежит известное правило: чем больше в клубнях картофеля воды и меньше сухих веществ, тем ближе их плотность к плотности воды, и, наоборот, чем больше сухих веществ, тем большая разница между их плотностью и плотностью воды.

Плотность картофеля определяется отношением массы картофеля в воздухе к массе вытесненной им воды:

$$П = A / (A - B)$$

где А – масса клубней в воздухе; В – масса этих клубней в воде; А – В – масса воды, вытесненной клубнями картофеля.

Зная плотность картофеля, по таблице 36 находят соответствующее ей содержание сухого вещества. Предположим, что плотность картофеля равна 1,0858. При такой плотности в клубнях картофеля содержится 20,927 % сухого

вещества. Сухое вещество картофеля кроме крахмала включает сахар, клетчатку, белковые вещества, органические кислоты и соли, на долю которых в среднем приходится 7,252 %. Вычитая эту величину из общего содержания сухих веществ, находят содержание крахмала в клубнях картофеля: $20,927 - 7,252 = 13,675$, или, округляя, 13,7 %.

Для определения плотности клубней картофеля при помощи ареометра в стеклянном цилиндре готовят высококонцентрированный раствор поваренной соли и помещают в него примерно 1 кг промытых в воде и вытертых клубней. Клубни будут плавать на поверхности.

36. Содержание сухого вещества и крахмала в картофеле в зависимости от плотности раствора

Плотность	Содержание сухих веществ, %	Содержание крахмала, %	Плотность	Содержание сухих веществ, %	Содержание крахмала, %
1,0627	15,948	8,7	1,0881	21,419	14,2
1,0638	16,219	9,0	1,0893	21,676	14,4
1,0630	16,446	9,2	1,0905	21,933	14,7
1,0661	16,711	9,5	1,0917	22,190	14,9
1,0672	16,947	9,7	1,0929	22,447	15,2
1,0684	17,204	10,0	1,0941	22,703	15,4
1,0695	17,439	10,2	1,0953	22,960	15,7
1,0707	17,696	10,4	1,0965	23,217	15,9
1,0718	17,931	10,7	1,0977	23,474	16,2
1,0730	18,188	10,9	1,0989	23,731	16,4
1,0741	18,423	11,2	1,1001	23,987	16,7
1,0753	18,680	11,4	1,1013	24,244	17,0
1,0764	18,916	11,7	1,1025	24,501	17,2
1,0776	19,172	11,9	1,1038	24,779	17,5
1,0787	19,408	12,2	1,1050	25,036	17,7
1,0799	19,665	12,4	1,1062	25,293	18,0
1,0811	19,921	12,7	1,1074	25,549	18,3
1,0822	20,157	12,9	1,1086	25,806	18,5
1,0834	20,414	13,2	1,1099	26,085	18,8
1,0846	20,670	13,7	1,1111	26,341	19,0
1,0858	20,927	13,7	1,1123	26,598	19,3
1,0870	21,184	13,9	1,1136	26,876	19,6

Доливая в этот раствор воду, доводят его до такой концентрации, чтобы большая часть клубней плавала посередине, а число всплывших на поверхность и лежащих на днище клубней было одинаковым. Это будет означать, что плотность раствора соответствует плотности клубней. Затем при помощи ареометра определяют плотность раствора. Пользуясь таблицей 36, находят соответствующее этой плотности содержание сухого вещества в клубнях в процентах.

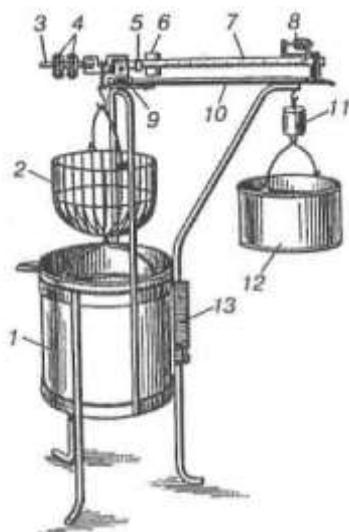


Рис. 37. Весы ВП-5:

- 1 – бак для воды; 2 – корзины (две);
- 3 – стержень с резьбой; 4 – противо-
- весы; 5–малая гиря; 6 – основная ги-
- ря; 7–дополнительная линейка;
- 8 – скоба с регуляторами тонкой
- настройки; 9– стойка; 10 – коромыс-
- ло; 11– серьга; 12 – чаша;
- 13 – каркас

Способ определения содержания крахмала с помощью специальных весов (ВП-5) более точный, чем описанный ранее. Его широко применяют в сельскохозяйственном производстве и в заводской практике.

Весы ВП-5 (рис. 37) предназначены для определения содержания крахмала в клубнях картофеля в пределах от 10 до 30 % и их загрязненности от 0 до 60 %. При определении содержания крахмала возможна погрешность в пределах 0,1 %, а при определении загрязненности – в пределах 1 %.

Коромысло весов 10 представляет собой рычаг первого рода, в полотно которого вделаны две призмы – опорная и грузоприемная. К коромыслу параллельно прикреплена дополнительная линейка 7.

На полотне коромысла нанесена шкала загрязненности картофеля с ценой деления 1 %, на дополнительной линейке – шкала содержания крахмала с ценой деления 0,1 %. На левом конце коромысла по стержню с резьбой 3 перемещаются противовесы грубой регулировки тары 4. На правом конце имеется скоба с регуляторами тонкой настройки 8. По полотну коромысла перемещается основная гиря 6, а по дополнительной линейке – малая гиря 5. Опорная призма коромысла лежит на подушках стойки 9, которая прикреплена к плите каркаса. К грузоприемной призме с помощью подушки и серьги 11 подвешивается чаша 12. Корзины 2 до пользования весами укрепляют на запасном крючке каркаса. Весы имеют арретир и отвес.

Перед работой на весах в бак наливают воду до уровня слива и вешают на серьгу верхнюю и нижнюю корзины так, чтобы нижняя полностью погрузилась в воду. Затем открывают арретир и устанавливают основную и малую гири на отметку 0. Если все указатели совпадают, весы установлены правильно.

Для определения содержания крахмала на серьгу коромысла подвешивают корзины и в верхнюю корзину насыпают пробу картофеля, предварительно установив основную гирю на отметке 5000, если клубни сухие, и 5050, если они мокрые.

Отвешенную пробу пересыпают в нижнюю корзину, основную гирю устанавливают на нарезной отметке 290. Затем движением малой гири добиваются равновесия. Содержание крахмала в процентах определяется положением малой гири на шкале дополнительной линейки.

Перед каждым определением содержания крахмала в клубнях измеряют температуру воды в баке. Если температура воды ниже или выше 17,5 °С, в значение содержания крахмала вносят поправку.

Одновременно с определением содержания крахмала

на весах ВП-5 можно установить загрязненность картофеля. Для этого основную гирию ставят на отметку 5000, подвешивают на серьгу чашу с картофелем и кладут в нее клубни до положения равновесия. Отвешенную пробу промывают в воде и снова взвешивают, перемещая основную гирию, которая в положении равновесия покажет процент загрязненности картофеля.

После ознакомления с методами определения содержания крахмала в клубнях картофеля необходимо определить содержание крахмала в клубнях трех сортов с помощью ареометра и на весах ВП-5.

Сорта. По использованию различают следующие группы сортов: столовые – с хорошими вкусовыми качествами; технические – с высоким содержанием крахмала в клубнях; универсальные – с хорошими вкусовыми качествами и повышенным содержанием крахмала и белка. Из числа сортов, рекомендованных к использованию, примерно 60 % столового назначения, 30 % универсального и 10 % технического. По срокам созревания сорта делят на ранние (созревают через 50...65 дней после посадки), средне-ранние (65...80), среднеспелые (80... 100), среднепоздние (100...110), позднеспелые (более 100 дней).

Наибольшее распространение имеют следующие сорта.

При определении сортов картофеля учитывают всю совокупность признаков этого растения. Следует обращать внимание на форму клубня, окраску кожицы, расположение глазков по клубню, форму глазков, их углубление и окраску. При рассмотрении листьев необходимо учитывать степень их рассеченности, форму долей листа и их расположение. Характерные признаки сорта – окраска цветков и форма куста (компактная или развалистая).

Определение биологической урожайности. Биологическую урожайность картофеля определяют накануне уборки. Для определения необходимо знать число кустов

картофеля на 1 га, которое устанавливают путем подсчета их на выделенных по диагонали поля пробных площадках, и массу крупных, средних и мелких клубней с одного куста. При анализе выкопанных растений определяют также массу ботвы с одного куста, чтобы установить ее долю в общей биомассе.

Фазы роста и развития. Основные фазы роста и развития картофеля: всходы, бутонизация, цветение и отмирание ботвы.

Фазы всходов отмечают при появлении из почвы ростков картофеля, что происходит на 15...22-й день после посадки клубней в зависимости от сорта и условий произрастания. Развивающиеся из них стебли через 18.. .20 дней после всходов образуют на верхушке небольшое соцветие в виде расходящегося завитка, состоящее из небольших бутонов. В это время фиксируют фазу бутонизации. Через 20...30 дней после нее наступает фаза цветения. Последняя фаза – увядание и отмирание ботвы – наблюдается обычно только у ранних сортов картофеля в более северных районах его возделывания. Поздние сорта, как правило, сохраняют зеленую и неотмирающую ботву до наступления осенних заморозков. Рекомендуют еще отмечать фазу начала клубнеобразования, которая у разных сортов наступает в различные сроки. Но начало этой фазы выражено недостаточно отчетливо, поэтому определить его довольно трудно.

ТОПИНАМБУР

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности топинамбура. 2. Ознакомиться с сортами топинамбура и тописолнечника.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Земляная груша, или топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.), – многолетнее растение семейства Астровые (*Asteraceae*), или Сложноцветные (*Compositae*). По строению топинамбур очень похож на подсолнечник, но отличается от него наличием подземных побегов, на концах которых развиваются клубни.

Корень топинамбура при размножении семенами стержневой, сильноразветвленный; при размножении клубнями корневая система мочковатая, проникающая на глубину до 2 м.

Стебель прямостоячий, склонный к ветвлению, высотой 1,5...3 м и более. Молодые части стебля покрыты длинными жесткими волосками, которые впоследствии отмирают. От основания стебля отходят столоны, дающие клубни грушевидной, веретеновидной или неправильной формы. Окраска клубней – белая, желтая, светло-коричневая и красно-фиолетовая. На клубнях находятся выпуклые глазки.

Листья крупные, длиной 15...20 см, черешковые, удлинненно-яйцевидные, на конце заостренные, по краю зубчатые, опушенные, часто по 2...3 располагаются на стебле мутовками.

Соцветие – корзинка диаметром 3...4 см, сходная с корзинкой подсолнечника. В ней находятся 50...60 цветков. Цветки ярко-желтые, крайние – язычковые, внутренние – трубчатые. Тычинок пять, они срастаются пыльниками в трубочку. Завязь одногнездная, с оранжево-желтым столбиком, проходящим внутри пыльниковой трубки. Рыльце двухраздельное со спирально закрученными лопастями. Плод – семянка угловатой формы с кожистым околоплодником, двумя шиловидными пленками вверху и небольшим семенем внутри. Масса 1000 семян 7...9 г.

Сорта и гибриды. В России возделывают сорта

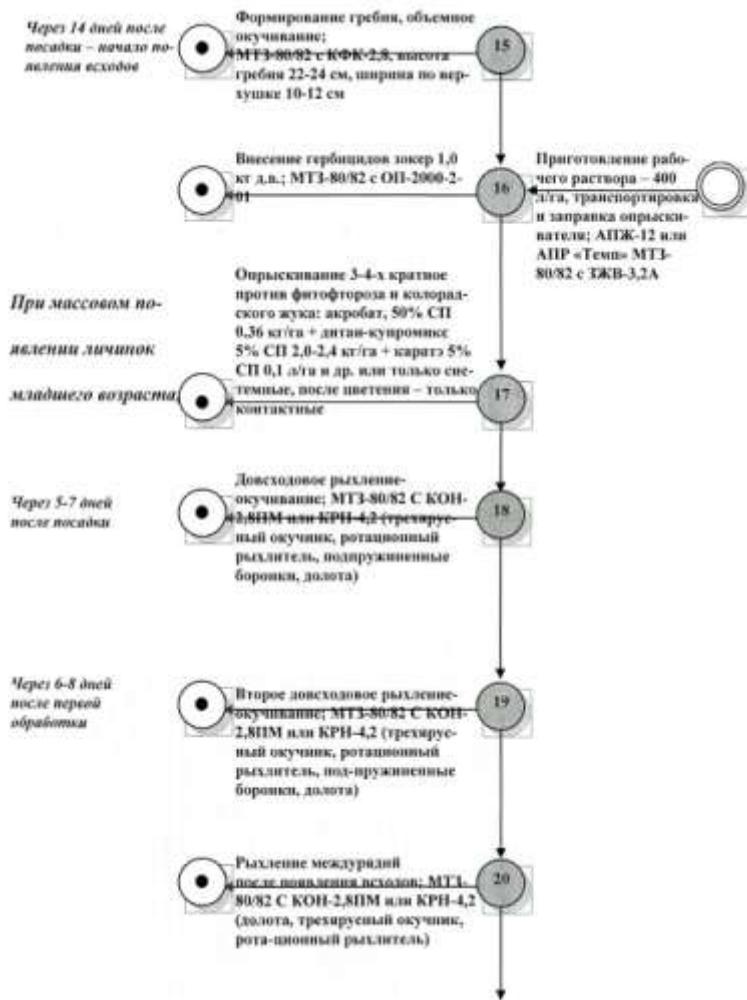
Находка, Интерес, Скороспелка, Выльгортский.

В результате межвидовой гибридизации земляной груши с подсолнечником в нашей стране получен топи-солнечник – растение с новыми биологическими и хозяй-ственными признаками и свойствами. Некоторые сорта то-писолнечника обладают компактным гнездом и выравнен-ностью клубней, что дает возможность механизировать уборку и проводить ее без потерь.

Сетевой график возделывания картофеля

Брянская область, почва серая лесная легкосуглини-стая, рН 5,4, предшественник – озимые + пожнивно редька масличная, смешанный тип засоренности поля, сорт Нику-линский (ГНУ НИИ КХ имени А.Г. Лорха), планируемая урожайность 300 ц/га.





При массовом появлении личинок младшего возраста, появление первых признаков болезни или сигналу АСУ

Через 14-15 дней после предыдущего

За 3-5 дней до уборки



КОРНЕПЛОДЫ

Наиболее распространенные в нашей стране корнеплоды: свекла (*Beta vulgaris* L.) семейства Маревые (*Chenopodiaceae*), морковь (*Daucus carota* L.) семейства Сельдерейные (*Ariaceae*), или Зонтичные (*Umbelliferae*), брюква (*Brassica napus* L. ssp. *rapifera* Metzger) и турнепс (*Brassica rapa* L. ssp. *rapifera* Metzger) семейства Капустные (*Brassicaceae*), или Крестоцветные (*Cruciferae*).

Культурные корнеплоды – двулетние растения. Их относят к группе геофитов, у которых эпикотиль (головка), гипокотиль (шейка) и собственно корень превратились в органы накопления запасных питательных веществ, а почки возобновления, дающие начало листовым и цветonoсным побегам, закладываются в надземных или подземных органах, близко от поверхности почвы. Все корнеплоды, несмотря на ботаническое разнообразие, имеют много общих морфологических признаков и особенностей анатомического строения.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ КОРНЕПЛОДОВ ПО СЕМЕНАМ, ВСХОДАМ И КОРНЯМ. ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ КОРНЕПЛОДНЫХ РАСТЕНИЙ

ЗАДАНИЯ

1. Определить корнеплодные растения по семенам.
2. Определить корнеплодные растения по всходам и настоящим листьям.
3. Изучить строение корнеплода.
4. Определить корнеплоды по корням.
5. Изучить вкусовые особенности корнеплодов.
6. Ознакомиться с анатомическими особенностями корнеплода.
7. Изучить фазы роста и развития корнеплодных растений.
8. Определить биологическую урожайность корнеплодов.

Определение видов корнеплодов по семенам, всхо-

дам, настоящим листьям и корням (корнеплодам). Семена (посевной материал) корнеплодов представляют собой плоды или соплодия, клубочки у свеклы, половинки плодов у моркови и собственно семена у брюквы и турнепса.

Плод свеклы – орешек с толстым двухслойным околоплодником из рыхлой одревесневшей ткани (рис. 38). Число плодов, составляющих клубочки, или соплодия, свеклы колеблется от 2 до 6, что обуславливает различия в размерах клубочков. При созревании плодов свеклы чашелистики древеснеют и срастаются с их твердой оболочкой. Верхушка зрелого плода представляет собой более или менее плоскую или слабовыпуклую крышечку, при удалении которой обнаруживается горизонтально лежащее семя.

Семя имеет бурую блестящую оболочку. Зародыш семени свернут почти кольцом вокруг перисперма – вместилища запасных веществ.

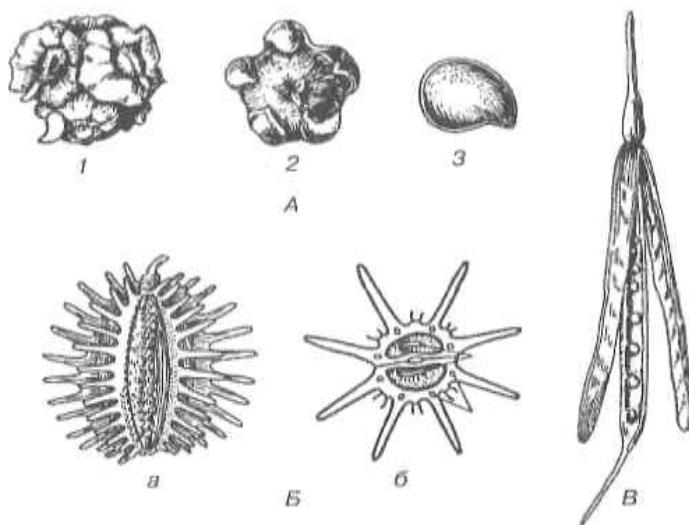


Рис. 38. Плоды свеклы (А), моркови (Б) и турнепса (В):

1 – соплодие; 2 – плод;
3 – семя; а – плод моркови (вид сбоку); б – то же, в поперечном разрезе

Плод моркови – двураздельная семянка, которая при созревании легко распадается на две семянки. На спинке каждой семянки имеется 4...5 ребрышек, покрытых тонкими шипиками. Под ребрышками расположены ходы, заполненные эфирным маслом с характерным запахом. Для придания семенам сыпучести их перетирают, чтобы удалить шипики.

Семена брюквы и турнепса мелкие, шаровидной формы, темно-коричневой, почти черной окраски, их трудно различить. Считают, что семена брюквы несколько темнее и крупнее, чем семена турнепса, но незрелые семена брюквы имеют темно-коричневую окраску, как и семена турнепса.

Семенам брюквы свойствен вкус свежей капусты, а семенам турнепса – острый редечный привкус. Этими вкусовыми различиями обладают только свежие семена, поэтому органолептические методы определения семян ненадежны. При необходимости установить подлинность семян корнеплодов семейства Капустные на практике часто применяют следующий химический метод.

Две пробы по 100 семян раскладывают в несколько пробирок, заливают 10%-ным раствором едкого натра и помещают в термостат на 2 ч при температуре 25...28 °С. Вытяжка из семян брюквы светло-желтая, а из семян турнепса светло-зеленая (салатовая).

Отличительные признаки семян (посевого материала) корнеплодов – тип и форма семян, характер поверхности и ее окраска, размер семян (табл. 38).

38. Отличительные признаки семян корнеплодов

Корне-плод	Плоды и семена	Форма	Поверхность	Окраска	Размер, мм
Свекла	Соплодия, клубочки	Округлая	Бугорчатая	Желто-бурая	2...6
Морковь	Двураздельная семянка	Удлиненно-яйцевидная	Ребристая, с иглами	Желтая, коричневая	2...3
Брюква	Семена	Шаровидная	Гладкая	Черная	1...2
Турнепс	»	»	»	Коричневая, черная	1...2

После набухания семян начинается их прорастание. Корешок и подсемядольное колено зародыша трогаются в рост, и вскоре на поверхности почвы появляются семядоли, которые быстро зеленеют и становятся первыми фотосинтезирующими органами растений (рис. 39). Фаза семядолей, или вилочки, продолжается 6...8 дней, после чего они засыхают.

Для определения корнеплодов по всходам нужно знать, что у свеклы и моркови семядольные листья удлиненные, почти линейные, а у брюквы и турнепса – короткие, широкие, на конце с выемкой.



Рис. 39. Всходы корнеплодов:
1 – свеклы; 2 – моркови; 3 – турнепса; 4 – брюквы

Первые настоящие прикорневые листья корнеплодов развиваются из почек, расположенных между семядолями. У свеклы первые листья появляются парами, а последующие – по одному. Однако теперь считается, что листья возникают не парами, а по спирали, согласно формуле листообразования – $5/13$. Эта дробь означает, что на каждых пяти оборотах спирали на головке корня образуется 13 листьев, а с 14-го листа начинается следующий цикл размещения по спирали новых 13 листьев и т. д. На протяжении периода листообразования свеклы может проходить 4...5 циклов и более.

Настоящие листья свеклы крупные, цельные, черешковые (рис. 40). У молодых листьев черешки короткие, пластинка округлой формы, у более старых черешки удлиненные, пластинка приобретает сердцевидную форму и может быть волнистой, гофрированной.

Настоящий лист моркови имеет сильноорассеченную пластинку. У брюквы и турнепса первые листья удлиненно-овальные или слаборассеченные, у последующих листьев рассеченность пластинки увеличивается. Листья брюквы темно-зеленые, с гладкой поверхностью, турнепса – светло-зеленые, опушенные.

Для определения корнеплодов по всходам необходимо заблаговременно высеять семена в растительни и проращивать их при температуре 25...28 °С, помня, что семена свеклы, брюквы и турнепса дают всходы на 4...5-й день, а моркови – на 10... 12-й день.

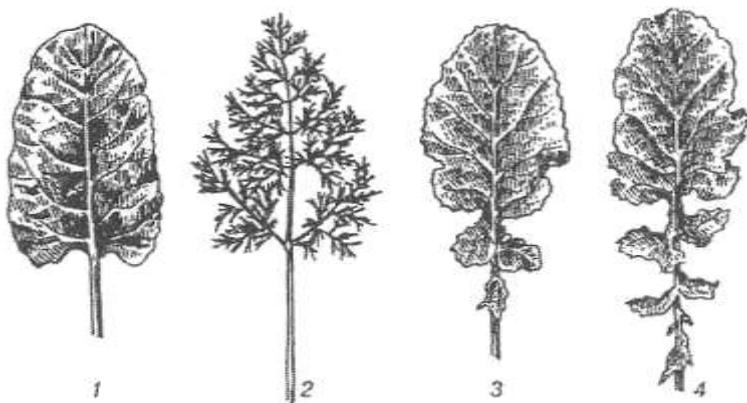


Рис. 40. Листья корнеплодов:
1 – свеклы; 2 – моркови; 3 – турнепса; 4 – брюквы

При определении корнеплодов по настоящим листьям можно использовать гербарные образцы, а также живые листья.

Отличительные признаки всходов и настоящих листьев корнеплодов показаны в таблице 39.

39. Отличительные признаки всходов и настоящих листьев корнеплодов

Корнеплод	Семядольные листья	Первый настоящий и последующие листья	
		пластинка	поверхность, окраска
Свекла	Длинные, ланцетные	Цельная, у первых листьев овальная, у последующих – сердцевидная	Гладкая, зеленая
Морковь	То же	Сильнорассеченная	У первых листьев гладкая или с короткими волосками, у последующих – гладкая, зеленая
Брюква	Овальные с выемкой на конце	У первого листа цельная или слаборассеченная, у последующих рассеченность увеличивается, удлинено-овальная	Гладкая, темно-зеленая, с восковым налетом
Турнепс	Овальные с выемкой на конце	У первого листа цельная или слаборассеченная, у последующих рассеченность увеличивается, удлинено-овальная	Опушенная, светло-зеленая

В строении корнеплода выделяют три части: головку, шейку и собственно корень (рис. 41). Головка – верхняя часть корнеплода, она несет на себе листья, почки, следы отмерших листьев. Нижняя граница головки проходит через основания самых нижних листьев. Конус нарастания головки находится в ее центре, поэтому верхние (внутренние) листья – самые молодые, а нижние (наружные) – наиболее старые.

Шейка лишена листьев и боковых корешков. Верхняя ее граница совпадает с нижней границей головки. Как и головка, она находится над землей. На практике шейку и головку часто объединяют под общим названием «головка», противопоставляя ее подземной части корнеплода – собственно корню.

Собственно корень – самая нижняя часть корнеплода. Он целиком развивается в почве. Верхняя граница его совпадает с нижней границей шейки.

Важная отличительная особенность корнеплодов – расположение боковых корешков. У свеклы (сахарной и кормовой) они располагаются двумя вертикальными рядами (рис. 42), у моркови – четырьмя, примерно на одинаковом расстоянии один от другого.

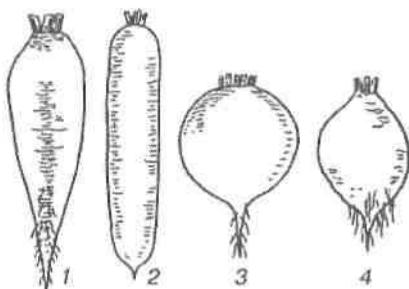
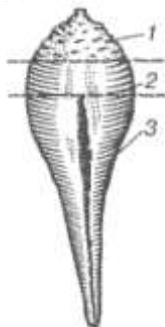


Рис. 41. Корень сахарной свеклы: 1 – головка; 2 – шейка; 3 – собственно корень

Рис. 42. Определение видов корнеплодов по корням:
1 – свекла; 2 – морковь; 3 – турнепс; 4 – брюква

Корень турнепса заканчивается длинным стержнем, на котором без определенного порядка располагаются боковые корешки. У брюквы по всей нижней части поверхности корня образуются довольно толстые разветвления, которые, в свою очередь, ветвятся и образуют мелкие корешки. У этих корнеплодов боковые корешки вертикальных рядов не образуют.

Корнеплоды различаются также по форме, окраске поверхности, мякоти и по вкусовым достоинствам.

Для корнеплодов характерна следующая форма: коническая – широкая вверху и равномерно сужающаяся к концу корня (кормовая морковь); цилиндрическая – диаметр корнеплода в верхней и нижней частях примерно одинаковый (турнепс); мешковидная – представляет собой не слишком длинный, но и широкий цилиндр с перехватом или без него (кормовая свекла); овальная – шар, вытянутый по одному диаметру (брюква); шаровидная – с диаметром, равным по всем направлениям (турнепс, брюква); плоская – напоминает сильно сдавленный шар (брюква).

Окраска поверхности корнеплода бывает белой, желтой, зеленой, оранжевой, фиолетовой, красно-фиолетовой, причем поверхность наружной и подземной частей корнеплода окрашена различно.

Окраска мякоти корнеплодов изменяется меньше, чем окраска их поверхности. У сахарной свеклы мякоть, как правило, белая; у кормовой – белая, иногда с желтыми или розовыми кольцами; у кормовой моркови – белая, оранжевая, красная, оранжево-красная с более темноокрашенной сердцевинкой; у брюквы и турнепса – белая и желтая.

Как правило, корнеплоды с желтой подземной частью имеют желтую мякоть, а с белой – белую. Корнеплоды с желтой мякотью отличаются более высоким содержанием сухого вещества.

Вкус свеклы, особенно сахарной, сладкий. Кормовая Морковь столовых сортов имеет хороший пряный привкус. Брюква и турнепс обладают редечным привкусом, причем у брюквы он более приятный, чем у турнепса.

Для удобства определения корнеплодов по корням можно пользоваться таблицей 40.

40. Виды корнеплодов

Признаки корней корнеплодов	Расположение боковых корешков	Форма корня	Окраска			Вкус корня
			подземной части	надземной части	мякоти	
Свекла	По двум сторонам корня два вертикальных ряда	Коническая, мешковидная, с перехватом	У сахарной – белая, у кормовой – желтая, оранжевая, красная	У сахарной – белая, у кормовой – серо-желтая, красно-фиолетовая	Белая	Сладкий
Морковь	По четырем сторонам корня четыре вертикальных ряда	Коническая, удлиненная	Красная, оранжевая, белая	Белая, оранжевая, зеленая	Белая, оранжевая, красная	Пряный
Брюква	По нижней поверхности собственно корня	Овальная, шаровидная, плоская	Белая, желтая	Зеленая, фиолетовая	Белая, желтая	Редечный, сладковатый
Турнепс	На протяжении собственно корня	Коническая, удлиненная, цилиндрическая, шаровидная	То же	То же	Тоже	Редечный

При определении корнеплодов по семенам, всходам, листьям и корням необходимо: обратить внимание на характер посевного материала (плоды, соплодия, семена), поверхность, окраску и размер семян; рассмотреть соплодие свеклы, найти семена и подсчитать их число в клубочке; ознакомиться с посевным материалом односемянной свеклы. При изучении всходов следует найти семядоли, подсемядольное колено и корешок; определить форму и окраску семядолей и форму первой пары настоящих листочков; сделать зарисовки всходов.

Листья взрослого растения следует описать по натуральным и гербарным образцам.

На корнеплодах каждого вида надо найти головку, шейку и собственно корень, измерить их размер и установить процентное соотношение между ними; обратить вни-

мание на расположение боковых корешков; установить, из каких частей растения в фазе всходов образуются в дальнейшем головка, шейка и собственно корень.

Анатомическое строение корня. В анатомическом строении корня выделяют следующие типы: свекольный, характерный для корнеплодов семейства Маревые (*Chenopodiaceae*) – сахарная, столовая, кормовая свекла; морковный – характерный для корнеплодов семейства Сельдерейные (*Ariaceae*), или Зонтичные (*Umbelliferae*), – столовая, кормовая морковь; редечный, свойственный корнеплодам семейства Капустные (*Brassicaceae*), или Крестоцветные (*Cruciferae*), – брюква, турнепс, редька, редис.

Все корнеплоды имеют первичное и вторичное строение, а свекла – и третичное.

Имеет смысл более подробно рассмотреть свекольный тип строения на примере сахарной свеклы как одной из важнейших технических культур.

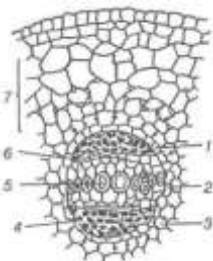


Рис. 43. Первичное строение молодого корня свеклы (поперечный разрез): 1 – перицикл; 2 – место заложения боковых корешков; 3 – эндодерма; 4 – первичный луб; 5 – сосуды первичной древесины; 6 – камбий; 7 – первичная кора корня

Изучая первичное строение корнеплода сахарной свеклы на поперечном разрезе молодого корня, можно хорошо различить две части: первичную кору, состоящую из паренхимных клеток, и центральный цилиндр, представленный первичной древесиной, лубом и паренхимной тканью между ними (рис. 43).

Внешний слой первичной коры называется экзодермой, а внутренний – эндодермой. Клетки эндодермы примыкают к наружному слою центрального цилиндра – перициклу, который опоясывает внутреннюю часть

цилиндра, состоящую из древесины, луба и основной ткани.

Перицикл представляет собой один слой клеток, в котором закладываются боковые корешки. Эти корешки при развитии проростка прорывают слой коры и выходят наружу.

На поперечном разрезе молодого корня видно, что по диаметру центрального цилиндра в виде полоски располагаются сосуды, образовавшиеся из двух пучков древесины. Наиболее крупные сосуды лежат в центре, мелкие – ближе к перициклу. От каждого сосуда первичной древесины к периферии радиально идет по одному сердцевидному лучу.

В центральном цилиндре первичный луб представлен двумя полулунными участками, которые соприкасаются с перициклом и отделены от первичной древесины основной тканью, состоящей из нежных паренхимных клеток. От первичного луба отходят также радиально лучи лубяных пучков.

Переход к вторичному строению корня совпадает с появлением первых настоящих листьев. Сначала в паренхимных клетках центрального цилиндра под первичным лубом формируются камбиальные клетки в виде двух дуг, которые затем превращаются в камбиальное кольцо.

Клетки камбиального кольца образуют по направлению к центру вторичную древесину, а по направлению к периферии корня – вторичный луб. Одновременно в массе древесины и луба радиально располагаются вторичные лучи.

Вторичный луб образует вторичную кору с тонким слоем пробковой ткани, которая, разрастаясь, разрывает первичную кору и эндодерму, в результате чего в корне происходят изменения, называемые «линькой корня».

Переход к третичному строению корня сахарной свеклы связан с образованием в паренхиме вторичной коры клеток второго камбиального кольца. Камбиальные клетки, отложив внутрь в виде отдельных пучков элементы древесины и наружу кольца элементы луба, вскоре пре-

кращают свою деятельность. На смену ему появляется третье кольцо, затем четвертое, пятое и т. д.

В дальнейшем каждая зона растет в толщину, чем и объясняется более широкое расстояние между кольцами сосудов в центральной (более старой) части корня и сравнительно небольшие расстояния между кольцами в наружной (более молодой) части корня.

Таким образом, развитие сахарной свеклы связано с деятельностью последовательно сменяющихся камбиальных колец. Сформировавшийся корнеплод имеет 8... 10 широких концентрических слоев, в паренхиме которых содержится значительное количество сахара (рис. 44).

На продольном разрезе корня свеклы в плоскости семядолей можно видеть, как в самом центре продольно располагаются сосуды первичной древесины, а сверху корня они расходятся к двум сторонам головки (к семядолям).

В обе стороны от центрального сосуда размещаются сосуды, принадлежащие остальным концентрическим кольцам. Они также разветвляются вверх.

В верхней часть шейки корня хорошо видны перигруппировка сосудисто-волокнистых пучков (сосудов), проходящих из корня к листьям, а также анастомозы (сочленения) между этими пучками.

Кормовая свекла имеет такое же анатомическое строение корня, как и сахарная. Но у ее корня меньше колец сосудистых пучков и более широкое расстояние между ними.

Для изучения анатомического строения корня моркови и берут зрелый корень и разрезают его поперек. В центральной части корня находится небольшой веретеновидный участок первичной древесины, окруженный довольно широким слоем вторичной древесины с находящимися в ней сосудистыми пучками. Вторичная древесина окружена тонким кольцом камбия. Кнаружи от камбиального кольца располагается широкий слой вторичного луба с многочис-

ленными радиальными полосами ситовидных трубок, чередующихся с полосками паренхимной ткани, содержащей запасные питательные вещества.

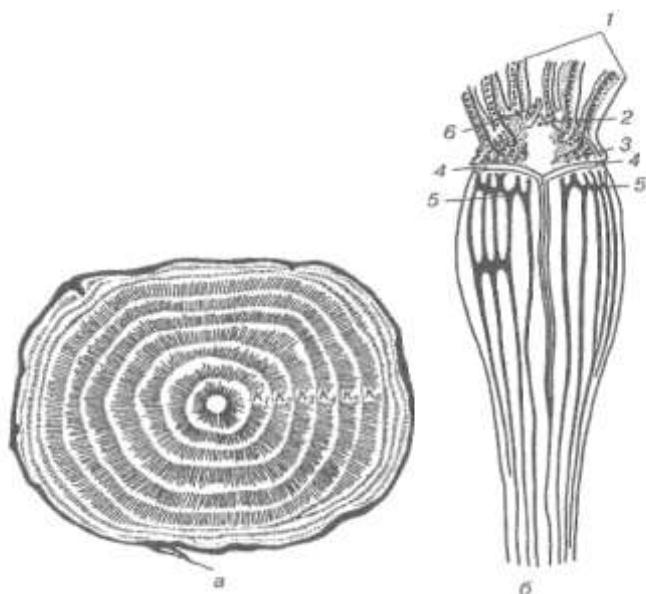


Рис. 44. Поперечный (а) и продольный (б) разрез корня свеклы в плоскости семядолей:

- К₁...К₆– последовательные кольца сосудисто-волокнистых пучков;
 1 – черешки листьев; 2–точки роста; 3 – тяжи, идущие в первый лист;
 4 – тяжи сосудисто-волокнистых пучков, идущие в семядоли;
 5– анастомозы между сосудами; 6– зачаток молодого листа

За вторичным лубом в двух противоположных небольших участках располагается первичный луб. Снаружи корень окружает вторичная кора в виде узкой полоски из паренхимных клеток, защищенных слоем пробковой ткани.

Наибольшая часть корня моркови представлена вторичным лубом. Площадь его в 3...4 раза больше площади центрального цилиндра. В лубе отложены запасные питательные вещества.

Анатомическое строение корня турнепса изучают на поперечном разрезе через среднюю часть зрелого корнеплода. В центре находится небольшой темный участок первичной древесины, который окружен толстым слоем вторичной древесины, составляющей основную массу корня.

Древесина образовалась в результате деятельности камбия, который тонким кольцом окружает вторичную древесину. С наружной стороны от камбия располагаются вторичный луб, два небольших участка первичного луба и первичная кора.

Анатомическое строение корня корнеплодов лучше всего изучать на тонких поперечных срезах средней части корня. Но сначала следует рассмотреть разрез невооруженным глазом – крупные размеры корнеплодов дают возможность хорошо видеть отдельные элементы строения корня. Следует обратить внимание на особенности камбиальных колец сахарной и кормовой свеклы, сосчитать их число, найти лубяную и древесинную часть у других видов корнеплодов, обратить внимание на степень их развития и зарисовать анатомическое строение корнеплодов (рис. 45).

Определение биологической урожайности. Биологическую урожайность корнеплодов определяют накануне уборки урожая. Берут по 10 растений подряд в десяти рядках по диагонали поля. Определяют массу растений, корней и листьев. Подсчитывают среднее число зеленых и сухих листьев на одно растение, площадь питания растений, число корней на 1 га.

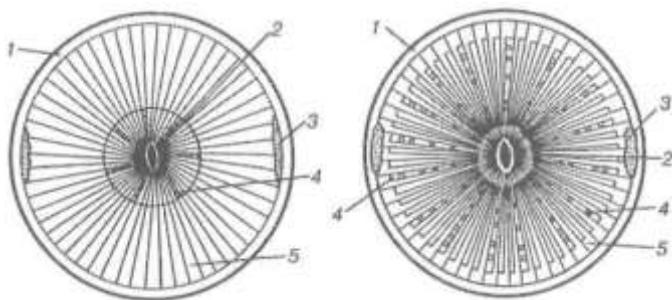


Рис. 45. Поперечный разрез корня (схематично): слева – моркови; справа – турнепса; 1 – вторичная кора корня; 2 – первичная древесина (в центре); 3 – первичный луб; 4 – сосуды вторичной древесины; 5 – лучи вторичного луба

Фазы роста и развития растений. В год посева отмечают следующие фазы развития корнеплодов: образование всходов – появление на поверхности почвы проростков и развертывание семядольных листьев. Далее отмечают образование первой – третьей пары настоящих листьев. В эти фазы развития проводят важный прием ухода за посевами корнеплодов – прорывку (удаление лишних растений).

В дальнейшем появление новых листьев приводит к смыканию их в междурядьях, эту фазу называют фазой смыкания листьев в междурядьях.

К концу вегетации старые листья корнеплодов начинают постепенно отмирать. Сомкнувшиеся листья растений смежных рядков как бы размыкаются, обнажая междурядья. На первом году жизни растений эта последняя фаза развития корнеплодов называется фазой размыкания листьев в междурядьях.

КОРМОВЫЕ КОРНЕПЛОДЫ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности кормовой свеклы. 2. Ознакомиться с сортами кормовой свеклы разных групп. 3. Изучить морфологические особенности кормовой моркови и ее основные сорта. 4. Изучить морфологические особенности брюквы и турнепса и их сорта.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности кормовой свеклы.

Кормовая свекла (*Beta vulgaris* L. v. *crassa*) семейства Маревые (*Chenopodiaceae*) относится к тому же виду, что и сахарная; они очень близки по строению и особенностям биологии.

В формировании корнеплода кормовой свеклы большое участие принимают эпикотиль (головка) и гипокотиль (шейка), на долю которых приходится до 65 % массы корнеплода, собственно же корень развит слабо.

Кормовая свекла отличается от сахарной большим разнообразием форм, окраски головки, шейки и собственно корня, а также степенью погружения корнеплодов в почву. Окраска корнеплодов может быть белой, розовой, красной, малиновой, желтой и оранжевой.

По анатомическому строению кормовая свекла несколько отличается от сахарной: она имеет меньше колец сосудисто-проводящих пучков (5...8) и между ними расположены более крупные клетки паренхимы с меньшим содержанием сахара в них.

Листья кормовой свеклы сердцевидно-яйцевидные, почти гладкие и расположены более горизонтально, общее их количество на 20...30 % меньше, чем у сахарной. У семенных растений кормовой свеклы соплодия осыпаются меньше, чем у сахарной.

Семена кормовой свеклы прорастают при температуре 2...5 °С, жизнеспособные всходы появляются при 6...7 °С. Всходы хорошо переносят весенние заморозки до - 4...- 5 °С. Наиболее благоприятная температура для роста листьев и корнеплодов 15...20°С. Листья взрослых растений выдерживают кратковременные утренние заморозки до - 5...- 6 °С.

Сорта кормовой свеклы. По форме корнеплодов их разделяют на четыре группы: мешковидные (цилиндрические), удлинено-овальные, конические и округлые (рис. 48).

У среднеспелого урожайного сорта *Эккендорфская желтая* корнеплоды мешковидной формы. Надземная часть корнеплода серо-желтая, подземная – соломенно- или лимонно-желтая; головка небольшая, серая. Мякоть белая, у головки зеленовато-белая, у основания часто бывает желтой. Лежкость корнеплодов хорошая. Рекомендуется к использованию во всех регионах России.

Сорт с удлинено-овальной формой корнеплода. Баррес широко распространен в Западной Европе. Корнеплод имеет оранжевую или светло-оранжевую окраску.

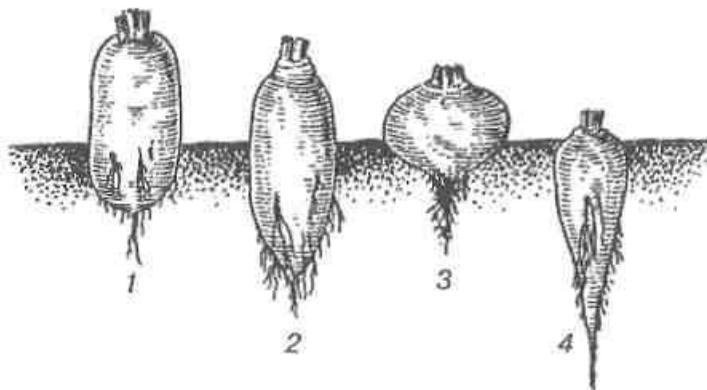


Рис. 48. Форма корнеплодов кормовой свеклы:
1 – мешковидная; 2 – удлинено-овальная;
3 – округлая; 4 – коническая

Мякоть белая с желтыми кольцами или пятнами на разрезе, хорошо выраженными у основания корнеплода.

Морфологические особенности кормовой моркови. Кормовая морковь (*Daucus carota* L.) – растение семейства Сельдерейные (Ariaceae), или Зонтичные (Umbelliferae), в первый год жизни образует удлинненный корнеплод конусообразной формы и розетку листьев (рис. 49).

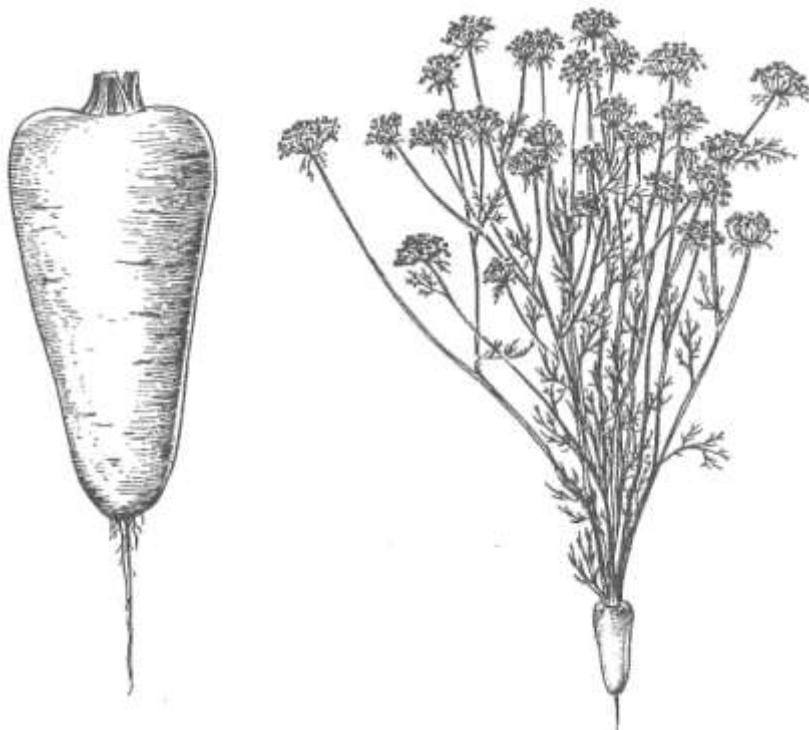


Рис. 49. Морковь

Развиваясь из семени, морковь выносит на поверхность почвы узкие линейные семядоли. Настоящие прикорневые листья трех-, пятикратно перисто-рассеченные, с большим количеством узких долек. Стеблевые листья, образующиеся на второй год жизни, также перисторассеченные.

Соцветие – сложный зонтик с множеством мелких

белых цветков. Плод – двусемянка, распадающаяся при созревании на две доли. На поверхности семян имеются тонкие шипики и ребрышки с ходами, заполненными эфирным маслом. Перед посевом семена освобождают от шипиков перетиранием. Масса 1000 семян без шипиков 1,2... 1,3 г, с шипиками – до 2 г.

Наиболее распространены следующие сорта моркови: Шантенэ 2461, Бирючекутская 415, Несравненная, Лосиноостровская 13, Витаминная 6.

Морфологические особенности брюквы и турнепса. Брюква (*Brassica napus* L. ssp. *rapifera* Metzger) и турнепс (*Brassica rapa* L. ssp. *rapifera* Metzger) – двулетние перекрестноопыляемые растения семейства Капустные (*Brassicaceae*), или Крестоцветные (*Cruciferae*).

Всходы брюквы и турнепса выносят на поверхность почвы широкие зеленые семядоли с выемкой на конце. Настоящие листья простые, слабо- или сильнорассеченные. У брюквы листья гладкие, с восковым налетом, у турнепса в различной степени опушенные.

На втором году жизни из почек, расположенных в головке корнеплода, образуются цветоносные побеги. Соцветие брюквы – кисть, турнепса – щиток. Цветки с желтоокрашенным четырехлепестковым венчиком, шестью тычинками и пестиком, развивающимся в многогнездный плод – стручок. Семена мелкие, коричневые или черные, шаровидные. Масса 1000 семян 2,5...3 г.

Корнеплоды брюквы и турнепса нарастают главным образом за счет подсемядольного колена. Форма их в зависимости от сорта различна: у брюквы чаще всего овальная или удлиненно-округлая, у турнепса – от округлой до удлиненно-конической. Окраска верхней части корнеплодов может быть зеленой, фиолетовой, а нижней – белой или желтой в зависимости от цвета мякоти.

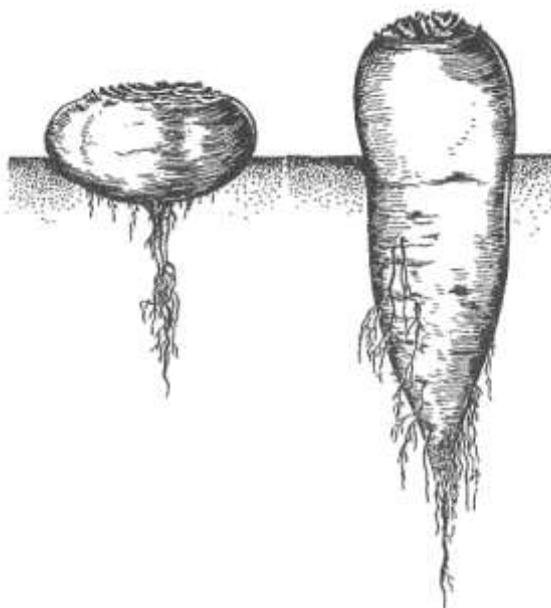


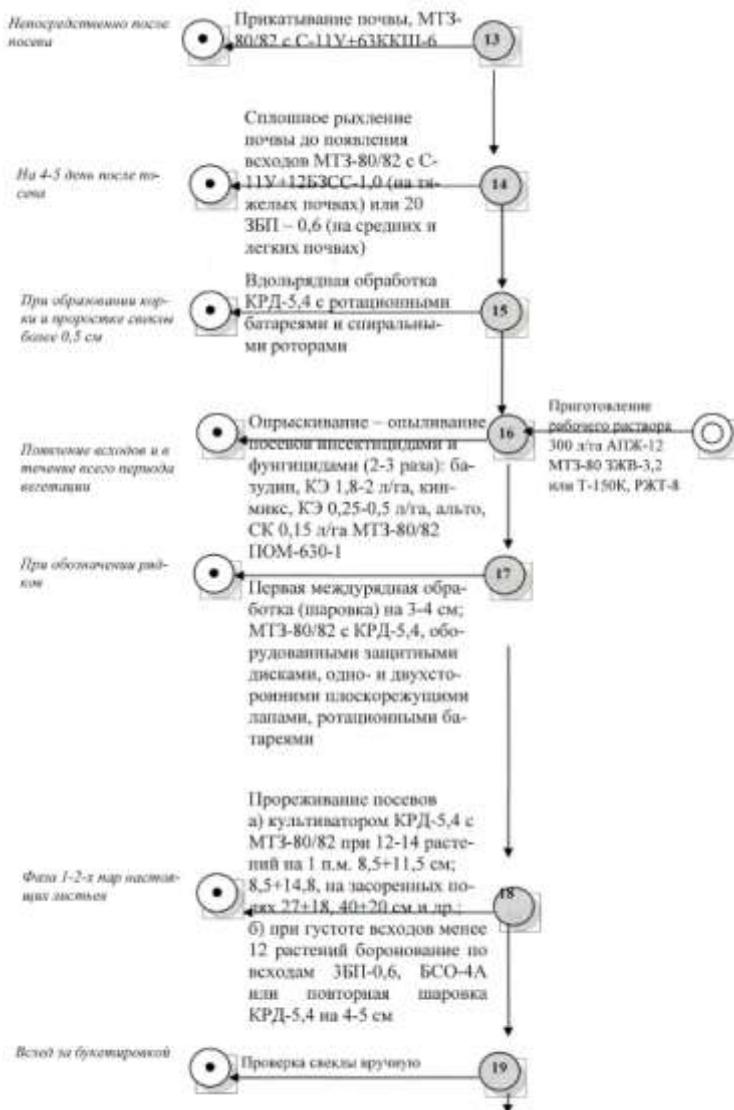
Рис. 50. Сорта турнепса:
слева – Эсти Наэрис; справа – Остерзундомский

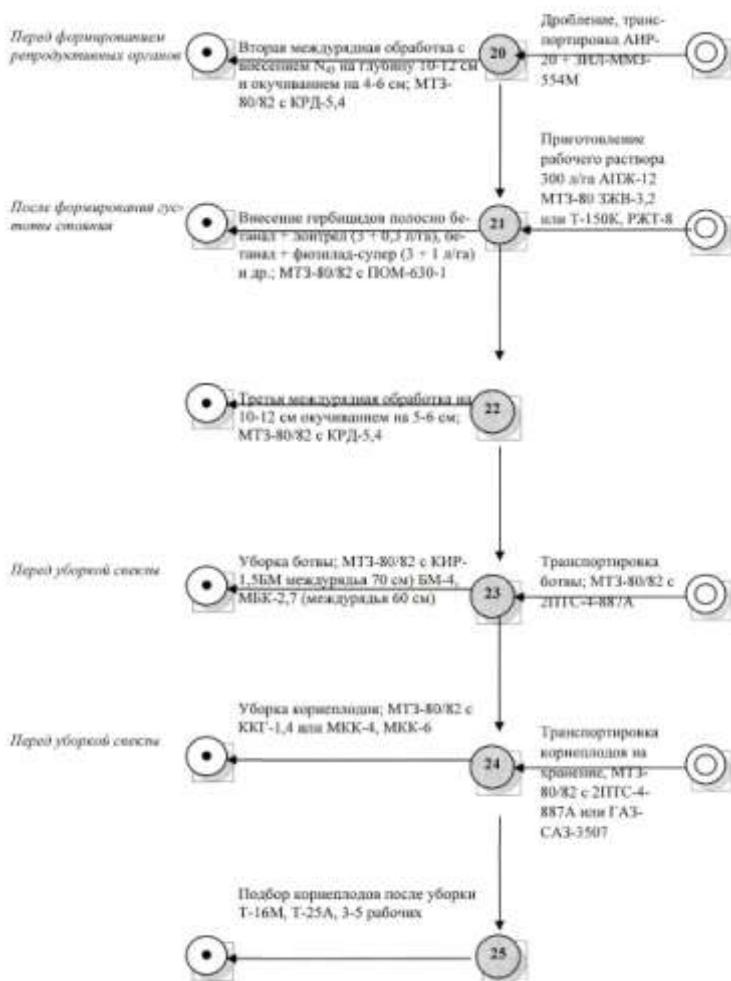
Сорта брюквы и турнепса (рис. 50). Краткая характеристика сортов брюквы и турнепса приведена в таблице 41.

41. Характеристика сортов брюквы и турнепса

Сорт, гибрид	Форма корня	Окраска		Погруженность в почву
		надземной части корня	подземной части корня	
Брюква				
Куузику	Округлая	Фиолетовая	Белая	1/2...1/3
Красносельская	Овально-плоская	Серо-зеленая	Желтая	1/2...1/3
Турнепс				
Эсти Наэрис	Плоскоокруглая	Фиолетовая	Белая	3/4
Остерзундомский	Длинно-цилиндрическая или коническая	Фиолетовая	Белая	1/2







САХАРНАЯ СВЕКЛА

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности сахарной свеклы. 2. Научиться определять содержание сухих веществ в корнях. 3. Определить содержание сахара в корнеплодах сахарной свеклы с помощью сахариметра. 4. Определить содержание растворимых сухих веществ рефрактометром. 5. Определить доброкачественность сока сахарной свеклы. 6. Ознакомиться с основными сортами и гибридами сахарной свеклы. 7. Изучить фазы роста и развития сахарной свеклы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Сахарная свекла (*Beta vulgaris* L. v. *saccarifera*) относится к тому же виду, что и свекла кормовая (v. *crassa*).

Корневая система свеклы состоит из утолщенного корня и густой сети тонких корневых разветвлений, отходящих от корня в плоскости расположения семядолей. Она проникает на глубину до 2,5 м, а в ширину распространяется на 50 см. У корнеплода различают головку (укороченный стебель), которая несет листья; шейку (гипокотиль, или подсемядольное колено) – часто корня, не имеющую листьев и боковых корней, и собственно корень – нижнюю, обычно коническую часть корнеплода, на которой образуются боковые корешки, расположенные в два продольных ряда.

Листья сахарной свеклы крупные, цельные, черешковые. У молодых листьев черешки короткие, пластинки округлые, у более старых черешки удлиняются, а пластинки становятся сердцевидными. Поверхность листовой пла-

стинки может быть гладкой, гофрированной или волнистой, что зависит главным образом от условий произрастания.

Цветки у свеклы пятерного типа, с зеленоватым околоцветником и трехлопастным рыльцем. Располагаются они в пазухах листьев вдоль всего стебля и его боковых разветвлений группами по 2...6, в виде небольших мутовок, образуя соцветие – рыхлый колос. Сахарная свекла – строгий перекрестноопылитель, опыление анемофильное. Плод – орешек с толстым двухслойным околоплодником из рыхлой одревесневшей ткани. Семя покрыто бурой блестящей оболочкой. Зародыш семени состоит из двух семядолей, почечки между ними, подсемядольного колена и зародышевого корешка.

В первый год у сахарной свеклы образуются розетка листьев и корнеплод. На второй год у высаженных в почву корнеплодов из спящих пазушных почек вырастают сильноветвящиеся ребристые цветоносные побеги высотой до 2 м.

У сахарной свеклы могут появиться цветоносные стебли уже в первый год вегетации, это так называемая цветуха. Ей, как правило, подвержены растения свеклы, развивавшиеся в условиях холодной весны. Цветуха снижает сахаристость и вызывает частичное одревеснение тканей корнеплода.

Растения свеклы во второй год жизни могут развивать лишь листья и не образовывать цветоносные стебли. Такие растения называют упрямцами. Причина этого явления связана с воздействием на растение повышенных температур при ранней уборке свеклы и хранении корней.

Определение содержания сухих веществ в корнях. Органические и минеральные соединения (сухие вещества) – важнейшая составная часть корнеплодов. Кормовые корнеплоды с повышенным содержанием сухих веществ лучше переносят заморозки и недостаток влаги, отличаются высокой кормовой ценностью и, как правило, лучше хра-

няться зимой. Поэтому их оценка по содержанию сухих веществ очень важна для сельскохозяйственного производства. Она особенно необходима для фабричной сахарной свеклы при установлении ее технического достоинства.

Для определения содержания сухих веществ в корнеплодах используют прямой метод – высушивание продукта в сушильном шкафу и косвенные – при помощи ареометра, рефрактометра и других приборов. В первом случае находят сумму всех сухих веществ, во втором – только водорастворимых.

Для определения содержания сухих веществ в корнеплодах путем прямого высушивания берут 5...6 г мезги корнеплода и помещают в предварительно взвешенный стаканчик. Стаканчик с мезгой ставят в сушильный шкаф при температуре 105 °С и высушивают до постоянной массы, затем вычисляют процент сухого вещества в корнеплоде.

Определение содержания сахара сахариметром. Сахариметр состоит из поляризатора и анализатора, между которыми помещается трубка с исследуемым раствором сахара. Свет от источника, пройдя через поляризатор, поляризуется. Плоскость поляризации света при прохождении слоя раствора сахара поворачивается на определенный угол, зависящий от толщины слоя, концентрации сахара и длины волны света. Угол поворота измеряют специальным компенсатором.

Сахариметр имеет шкалу с нониусом, разделенную таким образом, что она показывает процентное содержание сахара в навеске. Нулевое деление шкалы соответствует одинаковому освещению обеих половин поля зрения (без сахара), а сотое – при компенсации вращения плоскости поляризации раствора: 26 г сахарозы в 100 мл воды при температуре 20 °С. Следовательно, каждое деление шкалы соответствует 0,26 г сахарозы, или 1 %.

Для определения содержания сахара берут три кор-

неплода изучаемого сорта, каждый корнеплод ножом разрезают вдоль и вырезают три пробы (кусочка): из головки, шейки и средней части корня. Пробы измельчают. Мезгу помещают в фарфоровую чашку, тщательно перемешивают и с точностью до 0,01 г отвешивают нормальную навеску – 26 г.

Сахар извлекают способом холодной водной дигестии. Для этого навеску мезги помещают в стеклянный стаканчик, приливают 177 мл воды, в которую заранее добавлено 5 мл 10%-ного раствора уксуснокислого свинца для связывания растворенных в соке несахаров.

Содержимое стаканчика тщательно перемешивают стеклянной палочкой и дают отстояться в течение 10...15 мин. После взбалтывания фильтруют через сухой фильтр. Отфильтрованным раствором наполняют трубку сахариметра, которую затем вставляют в сахариметр и, глядя в окуляр, вращают компенсатор так, чтобы правая и левая половины поля зрения были освещены равномерно. После этого проводят отсчет содержания сахара по шкале. В отсчет вносят поправки на длину поляриметрической трубки, объем клеточных стенок в навеске мезги.

Определение содержания растворимых сухих веществ рефрактометром. Этот способ основан на зависимости между показателем преломления луча и концентрацией раствора. В лабораторной практике пользуются универсальными лабораторными рефрактометрами, а в полевой обстановке – полевыми рефрактометрами.

Рефрактометром можно проводить определения с достаточно высокой точностью в образцах минимальных размеров (несколько капель жидкости). В сельскохозяйственной практике большое распространение получили полевые рефрактометры (рис. 46).

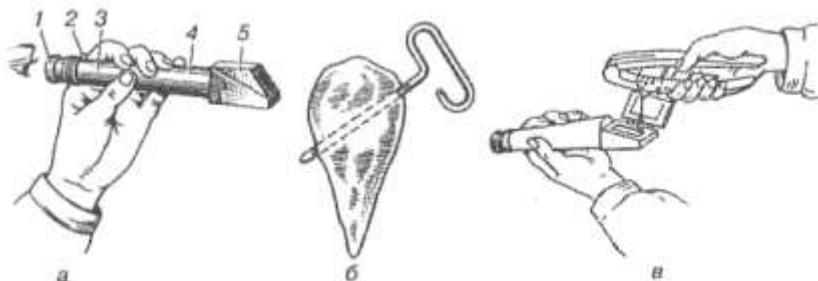


Рис. 46. Определение содержания водорастворимых сухих веществ:
 а – полевой рефрактометр (1 – окуляр; 2 – регулировочный винт;
 3, 4 – трубки разного диаметра; 5 – камера с двумя призмами);
 б – взятие пробы щупом; в – отжимание сока прессиком

Полевой рефрактометр имеет корпус, состоящий из двух трубок (3 и 4) разного диаметра. На конце широкой трубки находится камера (5) с двумя призмами: верхней – осветительной и нижней – измерительной. В этой же трубке помещается объектив. На другом конце рефрактометра размещены окуляр (1), регулировочный винт (2) и шкала.

К рефрактометру прилагаются следующие приспособления: щуп для взятия пробы из корнеплода, находящегося в почве или уже выкопанного; для получения средней пробы щуп направляют от верхней боковой части корня под углом 35...40°; прессик для отжимания сока.

Содержание растворимых сухих веществ определяют полевым рефрактометром следующим образом. Прибор держат левой рукой в горизонтальном положении, а правой – отводят осветительную призму в сторону. На нижнюю измерительную призму помещают несколько капель исследуемого сока и обратным поворотом закрывают ее осветительной призмой.

Направив рефрактометр к свету и приблизив окуляр к глазу, регулировочным винтом устанавливают окуляр так, чтобы граница между светлой и темной частями поля зрения, а также деления шкалы были возможно более резки-

ми. Отсчет по шкале ведут вверх до границы между светлой и темной частями.

Показания полевого рефрактометра правильны при температуре 20 °С. Если определение ведут при другой температуре, вносят поправку. После отсчета призмы рефрактометра промывают водой и протирают досуха мягкой материей.

На основе полученных данных определяют примерное содержание сахара в соке, что особенно важно для сахарной свеклы перед уборкой урожая. Для этого показания рефрактометра умножают на коэффициент (0,82...0,88 и более), который ежегодно устанавливают на основании анализов свеклосахарных заводов.

Например, если растворимых сухих веществ в свекле содержится 21,4 %, то сахара будет $21,4 \cdot 0,83 = 17,7$ %.

Доброкачественность сока. Ко времени уборки сахарная свекла содержит в среднем 75 % воды и 25 % сухих веществ, из которых 17,5 % приходится на долю сахарозы, а 7,5 % составляют нерастворимые и растворимые несахара. Нерастворимые несахара (около 5 % общего количества несахаров) состоят из клетчатки (2,5 %), пектиновых веществ (2,4 %), белков и золы (около 0,1%). К растворимым несахарам (2,5%) относятся фруктоза, глюкоза и другие безазотистые вещества (0,8 %), азотистые вещества (1,1 %) и зола (0,6 %).

При сахароварении большое значение имеет содержание растворимых несахаров – инвертного сахара (фруктоза, глюкоза) и особенно легкоподвижных азотистых соединений (бетаин и другие аминокислоты), мешающих кристаллизации сахара. Поэтому основными показателями качества сахарной свеклы как сырья для свеклосахарного производства помимо сахаристости является доброкачественность ее сока, или процентное содержание сахара в растворимом сухом веществе, а также содержание инвертного сахара и вредного (небелкового) азота.



Рис. 47. Проростки многосемянной (слева) и односемянной (справа) сахарной свеклы

Сорта и гибриды. В нашей стране около 90 % площадей свеклы занято односемянными сортами и гибридами (рис. 47). При их использовании можно полностью механизировать технологические процессы выращивания сахарной свеклы.

Сорта и гибриды сахарной свеклы по хозяйственным признакам подразделяют на три группы: урожайные, урожайно-сахаристые и сахаристые. Большинство сортов и гибридов относятся к группе урожайно-сахаристых, сочетающих высокую урожайность корнеплодов с высокой сахаристостью.

Бийская односемянная 50 – односемянный диплоидный сорт урожайно-сахаристого направления. Односемянность 97 %. Отличается повышенной холодостойкостью. Рекомендуется к использованию в Западно-Сибирском регионе.

Дружба МС 34 – односемянный диплоидный гибрид на стерильной основе, совмещенного направления. Односемянность 99 %, семена мелкие. Сахаристость 14,9 %, потенциальный сбор сахара 11,4 т/га. Церкоспорозом поражается в средней степени. Рекомендуется к использованию в Северо-Кавказском и Нижневолжском регионах.

Льговская односемянная 52 – односемянный диплоидный сорт урожайно-сахаристого направления. Односемянность 94 %. Болезнями поражается в средней степени. Рекомендуется к использованию в Центрально-Черноземном, Средневолжском, Нижневолжском и Уральском регионах.

Льговский МС-29 – односемянный диплоидный высокоурожайный гибрид на стерильной основе, совмещенного направления, одноростковость 96 %. Устойчив к цветущности. Корнеедом и церкоспорозом поражается слабо. Рекомендуются к использованию в Центрально-Черноземном регионе.

Рамонская односемянная 47 – односемянный диплоидный сорт урожайно-сахаристого направления. Односемянность 95 %. Технологические качества хорошие. Слабо поражается корнеедом и ложной мучнистой росой. Рекомендуются к использованию в Центральном, Волго-Вятском, Центрально-Черноземном, Средневолжском, Нижневолжском и Уральском регионах.

Северокавказская односемянная 42 – односемянный диплоидный сорт урожайно-сахаристого направления. Односемянность 97 %. Слабо поражается церкоспорозом. Рекомендован для использования в Северо-Кавказском регионе.

Фазы роста и развития. В первый год жизни растений отмечают следующие фазы роста и развития: «вилочка» – семядольные листья, первая пара настоящих листьев, вторая-третья пара листьев, четвертая-пятая пара листьев, смыкание листьев в рядке, смыкание листьев в междурядьях, техническая спелость.

При благоприятной температуре и влажности почвы всходы (семядольные листья) появляются через 6...7 дней после посева – фаза «вилочки». Через 5...8 дней после всходов образуется первая пара настоящих листьев, за ней появляются вторая, третья, четвертая и пятая пары. Далее листья разворачиваются по одному через 2...3 дня, а в середине вегетации – через 1...2 дня. В первый год жизни растения свеклы формируют 60...90 листьев. Активная дея-

тельность каждого листа продолжается около 25 дней. Оптимальная площадь листьев составляет 40...50 тыс. м²/га.

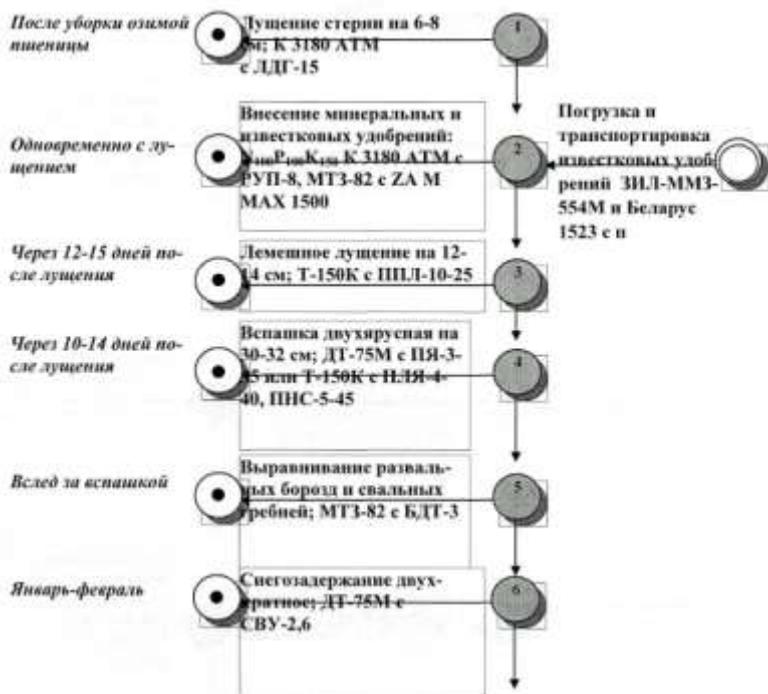
В фазе двух-трех пар настоящих листьев проводят прореживание посевов, формирование густоты растений. Задержка с прореживанием приводит к снижению урожайности корнеплодов.

Вегетационный период свеклы первого года жизни условно делят на три периода (продолжительность каждого около 50 дней). В первый период (май–июнь) формируются листья и корневая система. Во второй период (июль–август) формируется корнеплод и продолжается рост листьев. В третий период (сентябрь–октябрь) увеличивается масса корнеплодов, идет накопление сахара.

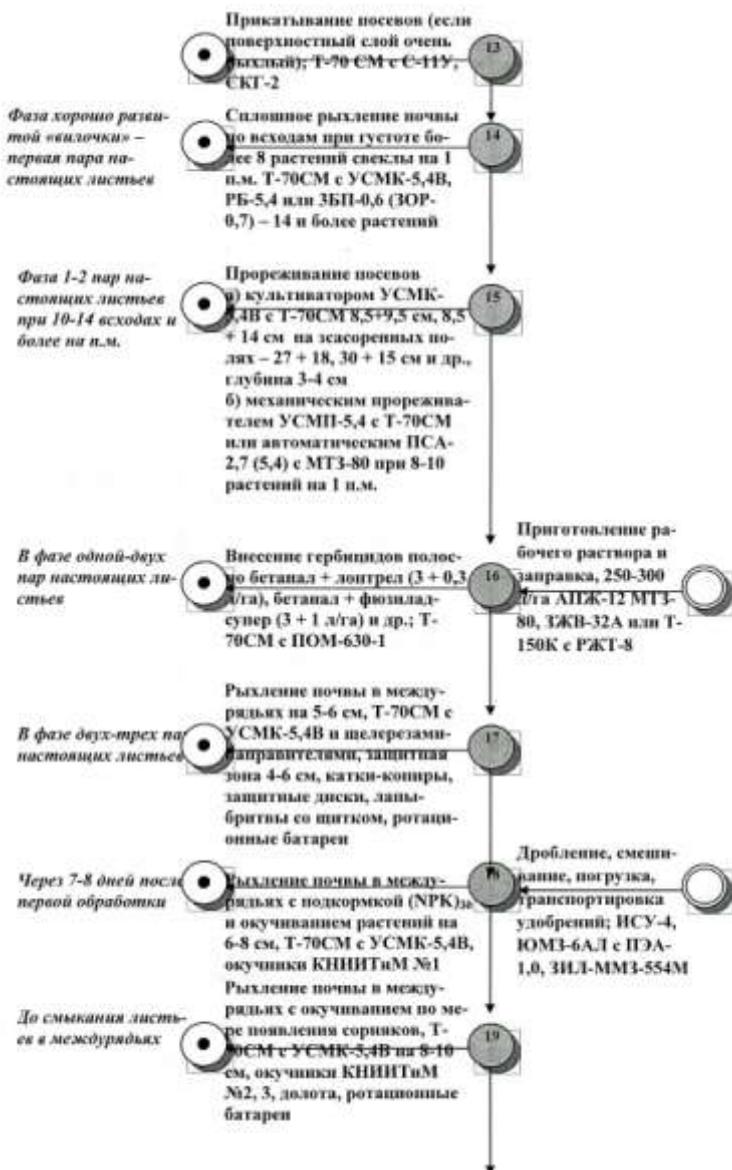
Продолжительность вегетационного периода свеклы первого года жизни 150... 170 дней в зависимости от биологии сорта и условий выращивания.

Сетевой график возделывания сахарной свеклы

Брянская область, почвы – серые лесные, среднесуглинистые, рН 6,0, предшественник – озимая пшеница, тип засоренности смешанный, сорт Рамонская и др. высокопродуктивные гибриды, планируемая урожайность 35 т/га.









МАСЛИЧНЫЕ И ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

ЗАДАНИЯ

1. Определить масличные культуры по плодам и семенам.
2. Определить масличные культуры по всходам, стеблям и листьям.
3. Изучить фазы роста и развития масличных растений.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К масличным культурам относятся растения разных семейств. Все они, за исключением растений семейства

Капустные (Крестоцветные), сильно различаются по строению и биологическим особенностям.

В нашей стране возделывают следующие масличные культуры: подсолнечник, сафлор, горчицу, рапс, рыжик, клещевину, арахис, периллу и ляллеманцию.

Определение видов по плодам и семенам. Семенами (посевным материалов) у масличных культур считаются плоды (подсолнечник, сафлор) и подлинные семена (горчица, рыжик, рапс и др.). Их можно легко различить, за исключением семян горчицы сизой и рапса (табл. 54, рис. 62).

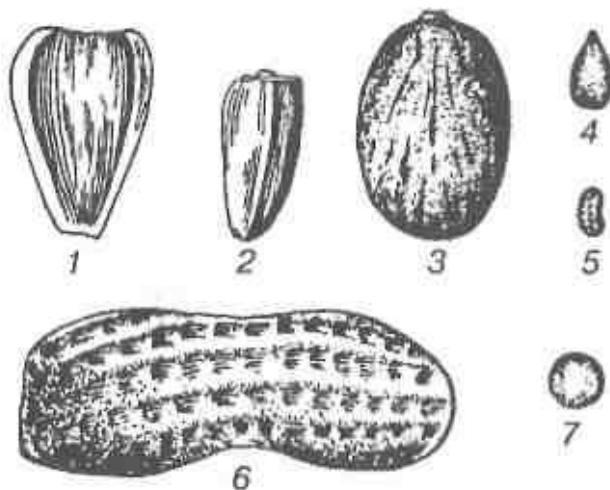


Рис. 62. Семена и плоды масличных растений:

- 1 – подсолнечника; 2 – сафлора;
3 – клещевины; 4 – кунжута; 5 – мака;
6 – арахиса; 7 – периллы

54. Отличительные признаки плодов и семян масличных растений

Культура	Плоды					Семена			
	тип	длина, мм	форма	поверхность	окраска	длина, мм	форма	поверхность	окраска
Подсолнечник (<i>Helianthus cultus</i> Wenzl.)	Семянка	7...20	Четырехгранная	Продольно-ребристая	Черная, серая, белая	5...18	Яйцевидно-заостренная	Гладкая	Белая
Сафлор (<i>Carthamus tinctorius</i> L.)	»	6...12	То же	Головая, с ребрами	Белая	3...10	Яйцевидная с заострением	»	Светло-желтая
Горчица сизая (<i>Brassica juncea</i> Czern.)	Стручок	25...50	Линейный четырехгранный, тонкий	Бугорчатая	Соломенно-желтая	1,2...2,0	Овальное-округлая	Крупносетчатая	Коричневая
Горчица белая (<i>Sinapis alba</i> L.)	»	20...40	Прямой или изогнутый	Жестко-вололосистая	Светло-желтая	1,5...2,5	Шаровидная	Гладкая или сетчатая	Кремовая, желтовато-белая
Pane (<i>Brassica napus oleifera</i> DC)	»	50...100	Узкий, прямой или согнутый	Гладкая	Соломенно-желтая	1,5...2,5	То же	Ячеистая с углублением	Почти черная, блестящая
Рыжик (<i>Camelina sativa</i> Crantz.)	»	6...13	Обратной-яйцевидная	»	Светло-желтая	1,5...2,5	Овальное-продолговатая	Мелкоячеистая	Оранжево-желтая

Продолжение таблицы 54

Клещеви на крупноплодная (Ricinus macrocarpus G. Pop.)	Трехгранная коробочка	10...35	Округло-овальная	Шиповатая или гладкая	Зеленая, розовая, красная, коричневая	25...30	Овальная или слабо-яйцевидная	Гладкая	Пестрая, пятна бурые или красные
Кунжут (Sesamum indicum L.)	4...8-гнездная коробочка	40	Выгнутая	Опушенная	Светло- или темно-коричневая, бурая	2,7...4,0	Яйцевидная	С точечным узором	Белая, желтая, черная
Арахис (Arachis hypogaea L.)	Боб	20...40	Боб с перетяжками	Сетчатая	Желто-бурая	10...20	Почковидная, слабо-боспловнутая	Гладкая	Розовая, красная, бурая
Перилла (Perilla ocymoides L.)	Дробный орешек	2...3	Округлая	Голая	Светло-коричневая	2,0...2,5	Слабо-яйцевидная, почти округлая	Рельефно-сетчатая	Серая, желтая, коричневая
Ляллеманция (Lallemantia iberica F. et M.)	То же	4...6	Округлая	»	Темно-коричневая	4...5	Удлиненно-яйцевидная	Шероховатая	Темно-коричневая или вишневая

Определение видов по всходам, стеблям и листьям. При прорастании семян масличных растений зародышевый корешок пробивает оболочку семени или семени и плода, если были высеяны плоды, и внедряется в почву. Почти одновременно с корешком начинает расти стебель. Удлиняясь, он изгибается дугой, образуя подсемядольное колено, которое при дальнейшем росте выносит семядоли из почвы на поверхность. Подсемядольное колено затем выпрямляется, а расположенные на его конце семядоли раскрываются и зеленеют, давая семядольные листья. После этого из почечки, расположенной между семядольными листьями, образуются первые настоящие листья.

Для определения масличных растений по всходам ис-

пользуют таблицу 55, по стеблям и листьям – таблицу 56.

55. Отличительные признаки всходов масличных растений

Культура	Семядольные листья			Первые настоящие листья			
	форма	длина, мм	ширина, мм	форма	длина, мм	ширина, мм	опушение
Подсолнечник	Обратно-яйцевидная	15...20	10	Широколанцетные, верху заостренные	20...30	8...12	Опушение густое по всей поверхности
Сафлор	То же	10...15	6...8	Яйцевидные	12...15	6...10	–
Горчица сизая	Двухлопастная с глубокой выемкой	6...8	10...12	Округлоовальные	12...15	8...10	Волосистые
Горчица белая	Двухлопастная с выемкой	6...8	10...12	Шаровидно-надрезанные	20...25	12...15	Опушенные
Рапс	Округлая	6...10	12...15	Округлые, появляются поодиночке	25...30	12...15	Волосистые
Рыжик	Овальноудлиненная	8...10	4...5	Ланцетноудлиненные	12...15	5...7	Опушение по краю листа
Клещевина	Широкоовальная	55...70	45...50	Лопастные с одной большой долей	60...70	50...60	Голые
Кунжут	Овальные или эллиптические	10...13	5...7	Овальные, эллиптические	10...14	4...8	Опушенные
Арахис	Широкоовальная	15...20	10	Перистые из 2...4 пар листочков	15...20	8...10	Голые или слабоопушенные
Перилла	Широкоовальная	5...6	4...5	Широкояйцевидные	15...20	10...15	Слабоопушенные
Лялле-манция	Овальная	6...15	5...4	Коротколанцетные	15...20	10...15	То же

56. Отличительные признаки стеблей и листьев

масличных растений

Куль тура	Стебель				Листья						
	высо та, см	ветви стость	форма	опу шение	раз мер	листо распо ложение	тип листьев	форма пла стинки	края пластин ки	вер шина ли ста	
Под сол неч ник	100... 250	Невет вя щийся	Округлая Опушен		Диаме тр 40 см	Очеред ное, у нижних супро тивное	Про стые, череш ковые	Оваль но серд цевид ная	Зазуб ренные	Заост ре нная	
Сафл ор	До 100	Ветвя щийся	»	Голый	До 8 см	Очеред ное	Про стые, сидя чие	Лан цетно оваль ная	Зубча тые, иногда цельные	То же	
Гор чица сизая	30...90	То же	»	Опу шен в ниж ней части	Круп ные	»	Череш ковые	Лиро вид но перисто над зезан ные	Доли удлине но овал ьные	Тупая	
Гор чица бе лая	40...60	»	»	По крыт жест кими волос ками	»	»	То же	То же	Доли шиширо ко овал ьные	»	
Рапс	80...100	»	»	С воско вым налет ом	»	»	»	»	То же	»	
Ры жик	25...50	Сла бовет вя щийся	»	Слабо опу шен	Мел кие	»	Сидя чие	Лан цетная	Цельные или зуб чатые	Заост ре нная	
Кле ще вина (кру пно плод ная)	50... 500	Ко ленча тоизог ну тый, ветвя щийся	Округ лая	По крыт воско вым налет ом	Очень круп ные, до 50 см	Очеред ное	Щито видные	Раз дель но лопаст паст ная	Зазуб ренные	Заост ре нный	

Продолжение таблицы 56

Кунжут	До 150	Ветвящийся	Восьмигранный	Опушен	Крупные, до 10 см	Очередное и супротивное (нижние)	Простые, черешковые	От овальных до рассеченных	Цельные или зубчатые	То же
Арахис	До 75	То же	Округлая	Голый	Крупные, до 6 см	Очередное	Сложные, парноперистые	Удлиненно-овальная	Цельные и опушенные	Округлая
Перилла	90...120	»	Четырехрехгранная	Опушен редкими волосками	Крупные, до 10 см	Супротивное	Простые, черешковые	Широкояйцевидная, морщинистая	Пильчатые или городчатые	Заостренная
Ляллеманция	35...45	»	То же	Опушен короткими волосками	Крупные или мелкие	То же	Нижние на коротких черешках	Продолговатая	Цельные	То же



Рис. 63. Всходы масличных растений:

- 1 – подсолнечника;
- 2 – кунжута;
- 3 – мака;
- 4 – клещевины;
- 5 – арахиса

Фазы роста и развития растений. При наблюдениях за развитием растений масличных культур отмечают следующие фазы: всходов, бутонизации, цветения, созревания (табл. 57).

57. Фазы роста и раз-

ВИТИЯ МАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ

Культура	Всходы	Бутонизация	Цветение	Созревание
Подсол- нечник	Появление на поверхности почвы семядолей	Наружные листочки корзинки образуют звездочку	Зацветание язычковых цветков	Пожелтение тыльной стороны корзинки, засыхание язычковых цветков
Сафлор	То же	То же	Появление окрашенных листочков в центре корзинки	Побурение корзинки, засыхание трубчатых цветков
Горчица, рапс и рыжик	Появление над поверхностью почвы семядолей	Появление первых соцветий	Раскрытие первого цветка	Засыхание и побурение стручка
Клещевина	Появление над поверхностью почвы семядолей	Появление кистей из пазух листьев стебля	Опадение прицветников	Побурение и пожелтение кистей
Кунжут	То же	Появление бутонов в пазухах листьев	Раскрытие первого цветка	Побурение 5...6 нижних плодов
Арахис	Появление первого настоящего листа	То же	То же	Затвердение боба, легкое выделение из него семени
Перилла и ляллеманция	Появление семядолей	Появление первых соцветий	»	Побурение 5...6 нижних плодов

ПОДСОЛНЕЧНИК

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности подсолнечника. 2. Определить группы подсолнечника. 3. Определить лужис-тость. 4. Определить, обладают ли панцирностью семянки. 5. Ознакомиться с основными сортами подсолнечника. 6. Изучить фазы роста и развития. 7. Определить биологическую урожайность.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Подсолнечник относится к семейству Астровые (Asteraceae), или Сложноцветные (Compositae). Установленный Линнеем вид подсолнечника *Helianthus annuus* L. в настоящее время рассматривается как сборный. Его делят на два самостоятельных вида: подсолнечник культурный (*Helianthus cultus* Wenzl.) и подсолнечник дикорастущий (*Helianthus ruderalis* Wenzl.).

Подсолнечник культурный подразделяют на два подвида: подсолнечник культурный посевной (ssp. *sativus* Wenzl.) и подсолнечник культурный декоративный (ssp. *ornamentalis* Wenzl.).

Подсолнечник культурный посевной – однолетнее растение. Корень подсолнечника посевного стержневой, проникает на глубину до 3...4 м. Стебель прямостоячий, деревянистый, неветвящийся, высотой 0,6...2,5 м, у силосных сортов – 3...4 м и более. Листья на длинных черешках, крупные, овально-сердцевидной формы с заостренным концом, густо опушены (рис. 64). Нижние листья (3...5 пар) расположены супротивно, остальные – поочередно.



Рис. 64. Подсолнечник:
а – цветущее растение; б– корзинка (7 – ложе корзинки, 2 – листья обертки, 3 – краевые ложноязычковые цветки, 4 – срединные трубчатые цветки); в – части цветка (5 – прицветник, 6 – чашечка, 7 – венчик, 8 – пыльники, 9 – рыльце, 10 – завязь); г – плод–семянка

Соцветие – корзинка в виде плоского выпуклого или вогнутого диска диаметром 15...25 см у масличных и до 45

см у грызовых сортов. Корзинка окружена оберткой из нескольких рядов листочков. Основу корзинки составляет цветоложе, на котором расположены по краям бесплодные язычковые, а внутри – плодоносящие трубчатые цветки. Плод – семянка с четырьмя слабовыраженными гранями. Она состоит из семени – ядра с тонкой семенной оболочкой и кожистого плотного околоплодника (кожуры), не срастающегося с ядром. Окраска кожуры семянок белая, серая, черная, полосатая или бесполосая. Масса 1000 семянок 40... 175 г.

Определение групп подсолнечника. По внешнему виду растений и строению семянок подсолнечник посевной подразделяют на три группы: масличный, грызовой и межеумок (рис. 65).



Рис. 65. Семянки подсолнечника:
1 – грызового; 2 – масличного; 3 – межеумка

Масличный подсолнечник низкорослый (1,5...2,5м), с более тонким одиночным или ветвящимся стеблем с мелкими листьями. Корзинка небольшая, диаметром 15...25 см. Семянка длиной 7... 13 мм, с тонкой кожурой, хорошо выполненная ядром. Масса 1000 семянок 35...80 г. Лузжистость 25...35 %. Масличность 42...56 %.

Грызовой подсолнечник – высокорослое растение, стебель достигает высоты 4 м. Листья крупные. Корзинка большая, диаметром 30...45 см. Семянки крупные, длиной 1,5...2 см, с толстой ребристой кожурой. Ядро не заполняет

целиком всю внутреннюю полость, что связано с высокой лузжистостью – 46...56%. Масличность семян небольшая – 2...35 %. Масса 1000 семян 100...170 г.

Межеумок занимает промежуточное положение между масличным и грызовым подсолнечником. По высоте стебля, размеру листьев, диаметру корзинки и величине семян он похож на грызовый подсолнечник, по другим признакам – на масличный (табл. 58).

58. Отличительные признаки групп подсолнечника

Признак	Масличный	Грызовой	Межеумок
Высота стебля, м	1,5...2.5	2...4	2...3
Толщина стебля	Тонкий	Толстый	Толстый
Размер листьев	Мелкие	Крупные	Крупные
Диаметр корзинки, см	15...25	30...45	15...30
Длина семян, мм	7...13	11...23	11...15
Толщина кожуры	Тонкая	Толстая	Толстая
Признак	Масличный	Грызовой	Межеумок
Выполненность семян ядром	Выполненная	Невыполненная	Средневыполненная
Ребристость кожуры	Отсутствует	Ясно выражена	Имеется
Масса 1000 семян, г	35...80	100...170	40...90
Лузжистость, %	25...35	46...56	30...40
Масличность, %	42...56	20...35	38...43

Определение лужистости. Лужистость семян подсолнечника – один из показателей хозяйственной оценки сорта. Она различна у отдельных сортов, и особенно у масличного и грязового подсолнечника.

Для определения лужистости берут две навески семян по 10 г в каждой. Пинцетом или препаровальной иглой отделяют ядра от кожуры и взвешивают их. Массу кожуры находят по разности между массой семян и ядер. Вычисляют лужистость семян подсолнечника в процентах.

Определение панцирности семян. Почти все сорта масличного подсолнечника обладают панцирностью – свойством, под которым подразумевают наличие слоя клеток в коже семян (фитомелан), защищающих их от повреждений подсолнечниковой молью. Клетки панцирного слоя содержат до 76 % углерода, они черного цвета, располагаются в коже семени между пробковой тканью и склеренхимой (рис. 66).

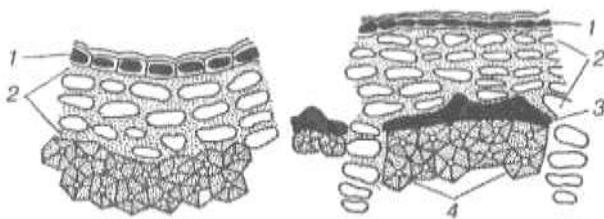


Рис. 66. Разрез кожуры семени подсолнечника:

- 1 – клетки эпидермиса;
- 2 – пробковая ткань; 3 – панцирный слой; 4 – клетки склеренхимы

Панцирность семян определяют различными методами. Для белых, серых и серо-полосатых семян применяют методы нацарапывания и запаривания кипятком, а для черных – метод обработки семян двухромовосерной смесью.

Метод нацарапывания состоит в соскабливании ланце-

том на белом боковом ребре семянки эпидермиса и пробковой ткани. Если под ними обнаружится черный слой, семянки панцирные, в противном случае – беспанцирные.

Для определения панцирности семянок по этому методу берут две пробы по 100 семянок в каждой. После скабливания подсчитывают панцирные семена в каждой пробе и находят среднее значение – процент панцирности.

Метод запаривания заключается в обесцвечивании непанцирных семянок. Две пробы по 100 семянок в каждой помещают в стаканчики, заливают крутым кипятком так, чтобы все семянки были покрыты водой. После охлаждения воды до комнатной температуры панцирные семена становятся черными, а беспанцирные – светлеют. Подсчитав панцирные семянки в каждой пробе, находят средний процент панцирности.

Метод обработки семян смесью бихромата калия с серной кислотой состоит также в обесцвечивании эпидермиса и пробковой ткани кожуры семянок подсолнечника. Пробы семянок помещают в стаканчики и заливают смесью, состоящей из 85 частей (по объему) насыщенного раствора бихромата калия и 15 частей концентрированной серной кислоты. Через 10...12 мин панцирные семена становятся черными, а беспанцирные – светлеют. Панцирные семена в стаканчиках подсчитывают и находят среднее значение.

Сорта. Масличность семянок многих сортов достигает 50...54 %, лузжистость – 19...24 %.

Межлинейные гибриды подсолнечника выравнены по высоте растений и диаметру корзинки, одновременно созревают, что облегчает уборку.

По длине вегетационного периода сорта и гибриды подразделяются на три группы: среднеспелые (120...140 дней), раннеспелые (100...120 дней), скороспелые (80...100 дней).

Среднеспелые сорта и гибриды отличаются высокой продуктивностью (урожайность семян 3...4 т/га) и маслич-

ностью (50...54%), лузжистость составляет 19.-22%, панцирность – 98...100%, масса 1000 семян 65...85 г. Сбор масла достигает 1,75 т/га. Кроме того, сорта этой группы устойчивы к подсолнечниковой моли и заразихе А и Б. Из них наиболее распространен сорт Юбилейный 60.

Раннеспелые сорта, как правило, несколько уступают среднеспелым по урожайности и масличности семян. Рекомендован к использованию в Северо-Кавказском, Средневожском, Нижневожском, Западно-Сибирском сорт ВНИИМК 8881 улучшенный.

Сороспелые сорта уступают раннеспелым и среднеспелым сортам по продуктивности и масличности семян. Средняя урожайность семян 1,5...2,5 т/га, масличность 42...52 %. Рекомендуется к использованию сорт Енисей, он созревает за 80 – 90 дней

Определение биологической урожайности. Для определения биологической урожайности выделяют не менее пяти пробных участков площадью по 1 м². В день уборки урожая пересчитывают число растений и корзинок на каждой площадке и находят среднее их число на одну площадку, а также среднее число корзинок на одно растение. Затем на каждой площадке срезают с растений корзинки и определяют массу и число семян одной корзинки, а также массу 1000 семян. После этого вычисляют средний сбор семян с одной площадки и проводят пересчет на 1 га

Биологическую урожайность подсолнечника определяют по следующим показателям: число растений и корзинок на 1 м² число семян на одну корзинку, масса семян на одну корзинку (г), масса 1000 семян (г), масса семян (г/м²), урожайность семян (т/га).

При определении урожайности подсолнечника необходимо провести анализ корзинок, т. е. учесть в них нормально выполненные и пустые семена. Для этого корзинку делят по радиусу на три равные зоны - периферийную, среднюю и

центральную. Из каждой зоны выбирают семянки в отдельные чашки подсчитывают их и взвешивают. Для семянок каждой зоны определяют массу 1000 семян и лузжистость.

Фазы роста и развития. В развитии подсолнечника отмечают следующие фазы: всходов, начала образования корзинки цветения и созревания.

Для наиболее распространенной среднеспелой группы сортов подсолнечника продолжительность межфазных периодов составляет: от посева до всходов 14... 16 дней, от всходов до начала образования корзинки 37...43, от начала образование корзинки до цветения 27-30 и от цветения до созревания 44...50 дней. Общая продолжительность вегетационного периода 120...140 дней.

Рекомендуется отмечать следующие фазы развития: всходы листообразование (от всходов до 4...5 пар настоящих листьев); дифференциация (от 4...5 до 9...10 пар листьев); активный рост (от 9... 10 пар листьев до цветения); цветение; формирование и налив семян: созоекатное

САФЛОР, ГОРЧИЦА, РАПС, РЫЖИК, КЛЕЩЕВИНА, КУНЖУТ, АРАХИС, ПЕРИЛЛА, ЛЯЛЛЕМАНЦИЯ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности масличных культур. 2. Научиться различать горчицу сизую и белую. 3. Изучить сорта масличных культур. 4. Определить подвиды клещевины. 5. Изучить фазы роста и развития клещевины.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Сафлор (*Carthamus tinctorius* L.). Однолетнее травянистое растение семейства Астровые (*Asteraceae*), или Сложноцветные (*Compositae*). Корень стержневой, разветвленный, уходит на глубину до 2 м. Стебель прямо-

ячий, высотой до 90 см, ветвящийся, голый. Листья сидячие, ланцетные, ланцетноовальные или эллиптические, по краям с небольшими зубчиками, заканчивающимися чаще колечками. Кверху листья уменьшаются в размере. Соцветие – корзинка диаметром 1,5...3,5 см. На одном растении бывает 5...50 корзинок. Цветки трубчатые, с пятираздельным венчиком, желтой или оранжевой окраски. Плод – семянка, напоминающая семянку подсолнечника, трудно раскалывается. Масса 1000 семян 20...50 г.

Горчица. Горчица сизая, или сарептская (*Brassica juncea* Czern.), – однолетнее травянистое растение семейства Капустные (*Brassicaceae*), или Крестоцветные (*Cruciferae*). К этому семейству относятся также рассматриваемые далее рапс и рыжик. Корень стержневой, хорошо развитый. Стебель разветвленный, сизый от воскового налета. Нижние листья черешковые, лировидно-перисторассеченные, верхние – сидячие или короткочерешковые, цельные, продолговато-линейные. Соцветие – кисть. Цветки четверного типа, ярко-желтые, обоеполые. Плод – стручок, тонкий, продолговатый, длиной 3...5 см, с длинным шиловидным носиком. Семена шаровидные, диаметром 1,2...1,8 мм, темно-коричневые, с крупносетчатой поверхностью. Масса 1000 семян 2...4 г.

Горчица белая (*Sinapis alba* L.) отличается от сизой более разветвленным стеблем, который, как ее листья и плоды, покрыт густыми желтыми волосками. Стручок у нее бугорчатый, оканчивается длинным плоским мечевидным носиком. Семена шаровидные, диаметром 1,8...2,5 мм, гладкие, бледно-желтые. Масса 1000 семян 5...6 г.

Рапс (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg.). В культуре рапс представлен двумя формами – озимой и яровой. Осенью у озимого рапса вырастает в виде розетки 5...9 листьев. Стебель появляется весной следующего года и достигает высоты 100...130 см. Листья сизо-зеленые, с воско-

вым налетом. Нижние листья черешковые, верхние – сидячие, охватывающие наполовину стебель. Соцветие – рыхлая кисть. Цветки светло-желтые. Плод – стручок с носиком, длина которого составляет 1/5... 1/6 длины стручка. Семена шаровидные, с мелкоячеистой поверхностью, черной, серовато-черной или темно-коричневой окраски. Диаметр семян 1,5...2,5 мм. Масса 1000 семян 3...7г.

Сорт озимого рапса Ошраденский рекомендован для использования в Северо-Кавказском регионе.

Рыжик. В нашей стране возделывают преимущественно рыжик яровой. Он распространен в Западной и Восточной Сибири, в Поволжье. Озимый рыжик высевают на небольших площадях в Саратовской области.

Рыжик яровой (*Camelina sativa* Crantz.) – однолетнее травянистое растение. Корень стержневой, хорошо развитый. Стебель тонкий, высотой 5...80 см. Листья с короткими черешками, покрыты короткими жесткими волосками. Соцветие – кисть. Цветки мелкие, бледно-желтые. Плод – стручок грушевидной формы, длиной 6...9 мм. Семена мелкие (1,5...2 мм), продолговато-овальные, красно-коричневого цвета. Масса 1000 семян 1...1,5г.

Наиболее распространенный сорт ярового рыжика ВНИИМК520.

Морфологические особенности клещевины. Клещевина относится к роду *Ricinus* семейства Молочайные (*Euphorbiaceae*). Этот род включает три вида: клещевину мелкосемянную (*Ricinus microcarpus* G. Pop.), клещевину крупносемянную (*Ricinus macrocarpus* G. Pop.) и клещевину занзибарскую (*Ricinus zanzibaricus* G. Pop.).

В России возделывают два вида клещевины: мелкосемянную и крупносемянную. Они подразделяются на подвиды, из которых наибольшее значение имеют клещевина персидская (*Ricinus microcarpus* ssp. *persicus* G. Pop.) и клещевина кроваво-красная (*Ricinus macrocarpus* ssp. *sanguineus* G. Pop.).

Корень у клещевины стержневой, проникающий на глубину до 3...4 м и распространяющийся в стороны до 2 м. Стебель прямой, внутри полый, сильноразветвленный, высотой 3 м и более. Персидская клещевина более низкорослая, чем кроваво-красная; окраска стебля у первой зеленая с восковым налетом, у второй – красная или коричневая без воскового налета.

Листья крупные, с длинными черешками, дланевиднонад-резанные, с 7...11 лопастями. Окраска листьев персидской клещевины зеленая, кроваво-красной – зеленая с красными жилками.

Соцветие – кисть, достигающая у персидской клещевины длины 80 см, у кроваво-красной – 60 см. На одном растении образуется 2... 12 соцветий. В верхней части кисти собраны женские цветки, в нижней – мужские. В одной кисти бывает 50...200 цветков и более.

Цветки мелкие, с простым пятилопастным околоцветником, раздельнополые. В мужских цветках много тычинок, в женских – трехгнездная завязь с тремя двухлопастными рыльцами. Клещевина – перекрестноопыляемое растение, опыляется главным образом ветром. Небольшое участие в опылении принимают насекомые.

Плод – трехгнездная шаровидная или удлинённая коробочка, содержащая по одному семени в каждом гнезде. Поверхность ее гладкая или покрыта шипами, которые при созревании становятся колючими. Вначале созревают коробочки на центральной кисти, затем на боковых. Созревшие коробочки у персидской клещевины растрескиваются, и семена высыпаются. У кроваво-красной клещевины коробочки не растрескиваются.

Семена овально-яйцевидной формы, с блестящей хрупкой оболочкой. Окраска семян пестрая с преобладанием серого цвета у персидской клещевины и темно-коричневого – у кроваво-красной. У семян кроваво-красной клещевины имеется ясно выраженный сосочковидный вырост – карун-кула,

у персидской карункула менее заметна. Семена персидской клещевины несколько меньше, чем кроваво-красной Масса 1000 семян 200...500 г.

Определение подвидов клещевины. Отличительные особенности подвидов приведены в таблице 60.

60. Отличительные особенности подвидов клещевины

Признак	Клещевина	
	персидская	кроваво-красная
Стебель:		
высота, м	До 2,5	До 3
ветвистость	Средневетвистый	Сильноветвистый
окраска	Зеленая, у основания красная	Красная или коричневая
восковой налет	Есть	Нет
Листья (окраска):		
молодые	Коричневые	Красные
взрослые	Зеленые	Зеленые с красными жилками
Кисть:		
длина	Длинная, до 80 см	Более короткая
число коробочек	40...300	15...60
Цветки (окраска)	Сизо-зеленая	Розовая, красная, коричневая
Коробочка:		
длина, мм	16...20	25...27
окраска	Зеленая или сизо-зеленая	Розовая, кроваво-красная
поверхность	С длинными шипами (40 на гнездо), реже голые	С длинными шипами (60 на гнездо), реже голые
растрескивание	Растрескивается	Не растрескивается
Семена:		
длина, мм	8...13	16...20
окраска	Коричневая	Темно-вишневая
мозаика	Светло-серая	Розовая
масса 1000 семян, г	180...285	360...470

Фазы роста и развития клещевины. Для клещевины характерны некоторые специфические особенности прорастания семян. В начале прорастания семян происходит быстрый рост корня и изгибание гипокотилия, при этом верхняя часть проростка остается еще под землей. Затем наступает некоторая задержка роста, после которой на поверхности почвы появляются всходы – семядольные листья, далее происходят ветвление стебля, бутонизация, цветение и созревание семян.

Кунжут (*Sesamum indicum* L.). Однолетнее травянистое растение семейства Кунжутные (Pedaliaceae). Корень проникает на глубину до 1 м. Стебель прямостоячий, высотой до 1,5 м, опушен мягкими волосками. Листья черешковые, очередные или супротивные, опушенные. Форма и размер листа меняются в зависимости от положения его на стебле. У одних растений все листья цельные, нижние крупные и широкие, кверху размеры листьев уменьшаются, у других – нижние листья рассечены, верхние же цельные, узкие, ланцетовидные. Цветки пятерного типа, расположены по 1...3 в пазухах листьев, сидят на коротких ножках. Окраска венчика от белой и розовой до фиолетовой. Плод – вытянутая опушенная коробочка из двух или четырех плодолистиков. В коробочке содержится 70...80 семян. Семена мелкие, плоские, белой, серой, бурой или черной окраски. Масса 1000 семян 3...5 г.

Основные сорта – Кубанец 55, Солнечный.

Арахис, или земляной орех (*Arachis hypogaea* L.). Однолетнее растение семейства Бобовые (Fabaceae), представляющее собой стелющийся или прямостоячий куст. Ветви куста у основания округлые, вверху – четырехгранные, опушенные. Листья парноперистые, с верхней стороны глянцевитые, с нижней – опушенные. Цветки сидят по одному или по 2...3 в пазухах листьев. Окраска венчика

желтая или оранжевая. После оплодотворения нижняя часть завязи удлиняется, образуя гинофор, который сначала растет вверх, а затем изгибается и растет вниз. Гинофор проникает в почву на глубину 8... 10 см и прекращает рост. После этого из оплодотворенной завязи начинает развиваться плод – нерастрескивающийся боб коконообразной формы, с толстыми сетчатыми створками. В бобах формируется 1...7 семян. Семена удлиненно-овальные и округлые, темно-красной или светло-розовой окраски. Масса 1000 бобов 6000...1500 г, семян - 200...400 г.

Перилла, или судза (*Perilla frutescens* Brit.). Однолетнее растение семейства Губоцветные (Labiatae). Корень стержневой, проникает на глубину до 1,5 м. Стебель прямостоячий, ветвящийся, высотой 1...1,5 м. Листья широкояйцевидные, по краям пильчатые, на длинных черешках. Соцветие – кисть. Цветки мелкие, с двугубым белым венчиком. Плоды – мелкие орешки округлой формы с сетчатой поверхностью. Масса 1000 семян 2...2,5 г.

Ляллеманция (*Lallemantia iberica* F. et M.). Однолетнее растение семейства Губоцветные (Labiatae). Корень стержневой, хорошо развит. Стебель прямостоячий, четырехгранный, ветвистый, высотой 60...70 см. Листья супротивные, продолговатые, цельнокрайные, нижние с короткими черешками, верхние – почти сидячие. Цветки собраны в ложные мутовки по 5...9 цветков. Венчик двугубый, белый, розовый или синий. Плод состоит из четырех мелких орешков. Семена мелкие, продолговатые, длиной 4...5 мм, темно-коричневой или темно-фиолетовой окраски, с двойным светлым рубчиком у основания. Масса 1000 семян 4...5 г.

ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

ЗАДАНИЯ

1. Определить эфиромасличные растения по плодам.
2. Определить растения по всходам.
3. Изучить морфологические особенности и ознакомиться с сортами эфиромасличных растений.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Эфиромасличные растения содержат в семенах, листьях, стеблях и других органах летучие ароматические вещества – эфирные масла, представляющие собой смесь разнообразных органических соединений: углеводов, спиртов, фенолов, эфиров, альдегидов, кетонов и органических кислот.

В России возделывают около 30 видов эфиромасличных растений, принадлежащих к разным семействам.

Определение эфиромасличных растений по плодам. Посевным материалом у эфиромасличных культур являются плоды или плодики (части плода, на которые он распадается). Отличительные признаки плодов эфиромасличных культур приведены в таблице 61.

61. Отличительные признаки плодов эфиромасличных растений

Культура	Форма	Размер, мм	Поверхность	Окраска
Кориандр – <i>Coriandrum sativum</i> L.	Шаровидная	3...4	Слабопродольно-ребристая	Буровато-соломенная
Анис – <i>Pimpinella anisum</i> L.	Яйцевидная	3...5	Продольно ребристая	Зеленовато-серая
Тмин – <i>Carum carvi</i> L.	Продолговато-овальная, изогнутая	Длина 3...5, ширина до 1,5	То же	Буровато-желтая
Шалфей – <i>Salvia sclarea</i> L.	Продолговатая	1...2	Гладкая	Темно-коричневая

Мята размножается преимущественно вегетативно – корневищами. Семена ее для посева обычно не используют.

Определение эфиромасличных растений по всходам. Всходы эфиромасличных культур различаются по форме и размерам семядольных листьев, а также по форме и строению первых настоящих листьев (табл. 62).

62. Отличительные признаки всходов эфиромасличных культур

Культура	Семядольные листья			Настоящие листья		
	форма	длина, мм	ширина, мм	форма	характер края листа	разворачиваются
Кориандр	Овально - удлинённые	12...15	4...5	Слабопродольно-ребристые	3...5-лопастной с рассеченными краями	По одному
Анис	То же	12...17	4...6	Округлосердцевидные	Слаборассеченный	Попарно
Тмин	Узкие, длинные	До 20	2...3	Сердцевидно-удлинённые	То же	По одному
Мята перечная	–	–	–	Округлые, с хорошо заметными жилками	Цельный	Попарно
Шалфей мускатный	–	–	–	Округло - яйцевидные	–	То же

Кориандр (*Coriandrum sativum* L.). Однолетнее травянистое растение семейства Сельдерейные (Apiacea), или Зонтичные (Umbelliferae). Корень развит хорошо. Стебель прямостоячий, вверху ветвистый, высотой 50...10 см. Листья очередные, нижние на длинных черешках, средние – дваждыперистые, верхние – сильно рассеченные на узколинейные доли. Соцветие – сложный зонтик. Цветки мелкие, белые, бледно-розовые, пятерного типа. Плод шаровидный, состоит из двух односемянных нераскрывающихся плодиков соломенно-бурой окраски. Масса 1000 плодов 7... 10 г. Эфирное масло накапливается в каналцах, расположенных на внутренней стороне обоих плодиков.

Наиболее распространенные сорта кориандра Янтарь, Алексеевский 1820.

Анис (*Pimpinella anisum* L.). Однолетнее растение семейства Сельдерейные (Ariaceae), или Зонтичные (Umbelliferae). Корень стержневой. Стебель прямостоячий, вверху разветвленный, высотой 40...60 см. Листья очередные, нижние на длинных черешках, округлые, слабораздельные; средние – на черешках меньшей длины, тройчатые; верхние – сидячие, сильно рассеченные на линейные дольки. Соцветие – сложный зонтик. Плоды яйцевидной или грушевидной формы, состоят из двух односемянных нерастрескивающихся зеленовато-серых плодиков, покрытых короткими волосками. Масса 1000 плодов 3...4г. Эфирное масло содержится в канальцах коротких прижатых волосков.

Рекомендуются к использованию сорта аниса Алексеевский 334, Алексеевский 546 и др.

Тмин (*Carum carvi* L.). Двулетнее травянистое растение семейства Сельдерейные (Ariaceae), или Зонтичные (Umbelliferae). Корень стержневой, проникает на глубину 80...90 см. Стебель прямостоячий высотой 50...70 см. Листья очередные, триждыперисторассеченные. Соцветие – сложный зонтик. Цветки на длинных цветоножках, белые. Плоды из двух односемянных плодиков. Масса 1000 плодиков 2,3...2,5 г. Эфирное масло находится в продольных ребрышках, расположенных на поверхности каждого плодика.

Мята перечная (*Mentha piperita* L.). Многолетнее корневищное растение семейства Губоцветные (Labiatae). Корневища мяты залегают в почве на глубине 5...6 см. Стебли прямостоячие, ветвистые, достигают высоты 80 см. Листья супротивные, мелкие, удлинённые, овально-ланцетной формы, с острыми пильчатыми зубцами по краям. Вдоль жилок листа расположены многочисленные же-

лезки, в которых образуется эфирное масло. Цветки большей частью женские, мелкие, розоватые, собраны группами в рыхлые колосовидные соцветия. Цветение обильное, но семян почти не образуется. Размножается мята вегетативно (корневищами).

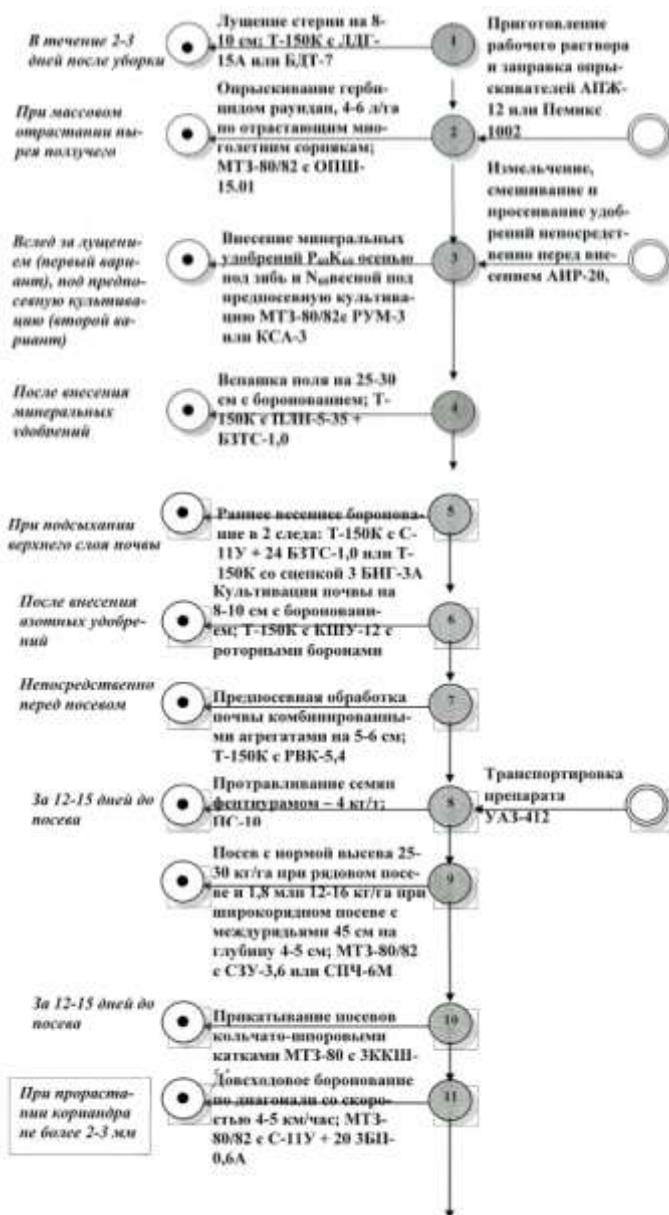
Сорта мяты: Москвичка, Симферопольская 200, Кубанская 6.

Шалфей мускатный (*Salvia sclarea* L.). Многолетнее травянистое растение семейства Губоцветные (Labiatae). Корень хорошо развит. Стебли ветвистые, четырехгранные, высотой 100... 120 см. Листья супротивные, крупные, продолговато-яйцевидные, морщинистые, густоопушенные. Цветки с розовато-фиолетовым или светло-синим венчиком, собраны в полумутовки, образующие на концах ветвей соцветие – кисть. Плоды сухие, состоящие из четырех орешков с глянцевитой поверхностью.

В России наиболее распространен сорт шалфея Вознесенский 24.

Сетевой график возделывания кориандра

Почвы черноземы, среднесуглинистые Центральных районов Черноземной зоны, гумус свыше 3% предшественник – озимая пшеница после парозанимающей культуры, содержание P_2O_5 24-26 мг, K_2O 20-22 мг на 100 г почвы, поле засорено многолетними корневищными и однолетними сорняками, сорт Янтарь (Ставропольское ЗАО «Сортсемовощ»), планируемая урожайность 15 ц/га.





ПРЯДИЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ

ХЛОПЧАТНИК

ЗАДАНИЯ

1. Ознакомиться с морфологическими особенностями хлопчатника.
2. Изучить отличительные признаки видов хлопчатника.
3. Изучить фазы роста и развития.
4. Ознако-

миться с технологическими свойствами волокна хлопко-сырца. 5. Выяснить, какие показатели используют для определения структуры урожайности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Хлопчатник относится к семейству Мальвовые (Malvaceae), роду *Gossypium*, который объединяет более 60 видов, произрастающих в субтропических и тропических регионах обоих полушарий.

Возделывают два культурных вида: хлопчатник средневолокнистый, или обыкновенный (*G. hirsutum* L.) (родина – Мексика), и хлопчатник длиноволокнистый, или перуанский (*G. peruvianum* Gav.) (родина – Перу). Этот вид раньше назывался *G. barbadense* L.

Хлопчатник – растение многолетнее, но в большинстве стран возделывается как однолетняя культура.

Морфологические особенности. Корень хлопчатника стержневой, проникает на глубину 1,5...2,5 м и более, имеет хорошо развитую сеть корней второго, третьего и последующих порядков. Стебель прямой, в нижней части одревесневающий, преимущественно покрыт волосками. Во взрослом состоянии хлопчатник представляет собой куст высотой 70...170 см и более с 8... 17 боковыми побегами.

Ветви у хлопчатника бывают ростовые (моноподиальные) и плодовые (симподиальные). Моноподиальные ветви развиваются в нижней части стебля и отходят от него под острым углом, симподиальные – появляются на стебле выше ростовых ветвей, образуют со стеблем более тупой угол и растут коленчато, по ломаной линии. Симподиальные ветви являются цветоносами.

Плодовые ветви различных видов и сортов имеют разное число междоузлий и неодинаковую длину. У некоторых сортов плодовые ветви образуют лишь одно междо-

узлие, на конце которого все почки развиваются в бутоны и коробочки, отчего дальнейший рост ветвей прекращается (предельный тип ветвления). Куст хлопчатника с таким типом ветвей имеет сжатую колоннообразную форму.

Плодовые ветви со многими междуузлиями относятся к неопредельному типу ветвей, отличающихся одна от другой различной длиной своих междуузлий. В зависимости от длины междуузлий неопредельные симподиальные ветви хлопчатника разделяют на четыре подтипа: I – с укороченными междуузлиями (3...5см), II – с междуузлиями средней длины (6...10 см), III – с длинными междуузлиями (11... 15 см), IV – с очень длинными междуузлиями (20...25 см и более). Первые три подтипа характерны для сортов средневолокнистого хлопчатника, а IV подтип встречается обычно у сортов длиноволокнистого хлопчатника.

Возделываемые сорта хлопчатника имеют неопредельный тип симподиальных ветвей. Хлопчатник с предельным типом ветвей считается менее урожайным и дает волокно невысокого качества.

Кроме форм хлопчатника с предельными и неопредельными симподиальными ветвями есть и такие, у которых симподиальные ветви не образуются, а плодовые органы сидят по 1...2 в пазухах листьев непосредственно на побеге первого порядка. Кусты этого хлопчатника очень компактны.

Листья хлопчатника у одного и того же растения различны по размеру и форме. Первые 2...3 листа цельнокрайные, сердцевидной формы, остальные – 3...7-лопастные. На ростовых ветвях листья расположены на каждом узле, на плодовых – против каждого бутона.

Цветок с крупным венчиком, состоящим из пяти лепестков, сросшихся основаниями (рис. 67). Окраска лепестков желтая, кремовая или белая. У основания лепестков некоторых видов хлопчатника (длинноволокнистого, коротковолокнистого) имеется малиново-красное пятно.

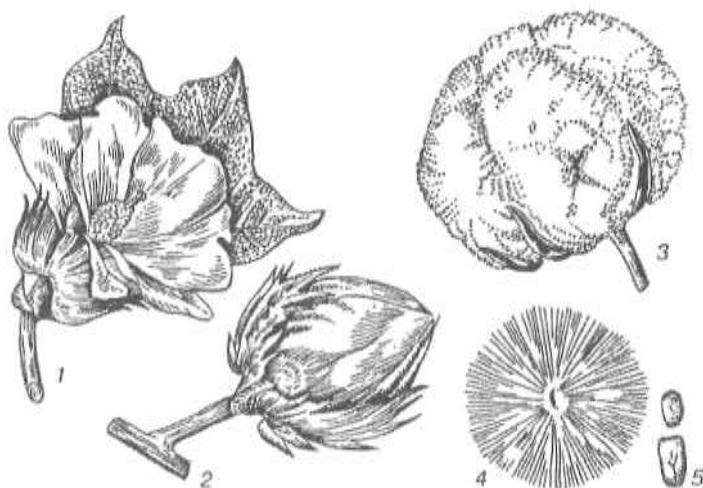


Рис. 67. Хлопчатник:
 1 – цветок; 2 – бутон;
 3 – раскрывшаяся коробочка с волокном; 4 – летучка; 5 – семена

Рыльце 3- или 5-лопастное, крупное. Тычинок много. Пыльники желтого, кремового или оранжевого цвета. Чашечка зеленая, слабо развитая. Цветок имеет три крупных прицветника. Хлопчатник в основном самоопылитель. Один цветок цветет в течение одного дня.

Плод – 3...5-гнездная коробочка округло-яйцевидной формы. При созревании растрескивается по швам, обнажая хлопок-сырец, состоящий из 5... 11 семян-летучек, покрытых длинными (волокно) и короткими (подпушек) волосками. Масса сырца одной зрелой коробочки 2...10 г и более. Лучшие кусты хлопчатника могут дать более 50 созревших (раскрывшихся) коробочек.

Семя яйцевидной формы, длиной 9...12 мм и шириной 6...8 мм. На семенах после удаления с них волокна остается подпушек. Но семена бывают также частично опушенные и почти голые. Окраска подпушка белая, реже зеленая или ко-

ричная. Подпушек составляет 3...4 % массы семян. Он значительно снижает качество семян как посевного материала: затрудняет набухание семян при замачивании, уменьшает энергию прорастания и сыпучесть семян, при заводской переработке затрудняет отделение волокна от семян, уменьшает выход масла и ухудшает качество жмыха.

Семя покрыто двумя оболочками: внешней – одревесневшей, темно-коричневого цвета (кожура) и внутренней – пленчатой оболочкой. Лишенное оболочек семя (ядро) состоит из двух семядолей, зачатков корешка и стелька. Наиболее ценная часть (кроме волокна) – ядро, в котором содержится до 35 % масла. Процентное соотношение ядра и кожуры изменяется и зависит от сорта и возраста семян. Масса 1000 семян 60...125 г.

Виды хлопчатника. Хлопчатник обыкновенный, или средневолокнистый, представляет собой полукустарник высотой 1 ...1,5 м с прочным стеблем и хорошо развитыми опушенными ветвями. Листья 3...5-лопастные, лопасти укороченно-тре-угольные. Цветки средней величины, желтые, без пятна на лепестках венчика. Коробочка округлая, с клювиком на верхушке, крупная, 4...5-створчатая, широко раскрывающаяся при созревании. Семена покрыты подпушком. Волокно белое длиной 31...37 мм.

Хлопчатник перуанский, или длиноволокнистый, – полукустарник высотой 1...2,5 м со множеством длинных неопушенных ветвей. Листья 3...5-лопастные, лопасти удлинено-треугольные. Цветки крупные, кремовые, с малиново-красным пятном на лепестках венчика, коробочка конусовидная, довольно крупная, 3...4-створчатая, с вытянутой верхушкой и мелкоямчатой поверхностью, широко раскрывающаяся при созревании. Семена без подпушка. В б. СССР этот вид занимал более 10 % общей площади посевов хлопчатника. Описание двух видов хлопчатника приведено в таблице 63.

63. Отличительные признаки видов хлопчатника

Признак	Хлопчатник	
	обыкновенный (средневолокнистый)	перуанский (длинно- волокнистый)
Высота растений, м	1.-1,5	1...2.5
Опушенность стебля и побегов	Опушенные	Голые
Ветви (под-тип)	I...III	Обычно IV
Лист:		
форма долей	Укороченно-треугольные	Удлиненно-треугольные
основание долей	Не сужено	Сильно сужено
Цветок:		
размер	Среднего размера	Крупный
пятно в основании лепестков	Отсутствует	Имеется
Коробочка:		
размер	Крупная	Более мелкая
поверхность	Гладкая или слабо-ребристая	Мелкоямчатая
число створок	4...5	3, реже 4
Волокно:		
длина, мм	31...37	38...41
окраска	Белая	Кремовая
Семена	С подпушком	Голые или слабо-опушенные

Фазы роста и развития. При фенологических наблюдениях за посевами хлопчатника обычно отмечают следующие фазы: всходов, бутонизации, цветения и созревания.

Фаза всходов наступает при появлении у растений над поверхностью почвы первого листа. При благоприятных условиях это обычно бывает на 10... 12-й день после посева. Второй лист появляется через 5...6 дней после первого, а каждый последующий лист – через 3...5 дней.

При 7...8 листьях в пазухах четвертого-пятого листа или несколько выше развивается первая плодовая ветвь (первый бутон). Для хлопчатника это считается началом фазы бутонизации. От фазы всходов до начала бутонизации проходит 20...30 дней.

Появление бутонов на кусте хлопчатника идет в двух направлениях: вдоль плодовой ветви (по горизонтали) и по спирали вверх, на расположенных выше плодовых ветвях. В соответствии со сроками появления бутонов протекает и цветение. От заложения первого бутона до раскрытия первого цветка проходит 25...35 дней, что совпадает с образованием девятой-десятой плодовой ветви.

Следующая фаза – цветение. Цветки на растении раскрываются снизу вверх группами или конусами. В первый конус входят первые три цветка, расположенные на трех нижних ветвях, ближе к стеблю. Второй конус складывается из вторых цветков на первых трех ветвях и из первых цветков на четвертой–шестой ветвях. В третий конус входят третьи цветки на первой–третьей ветвях, вторые цветки на четвертой–шестой ветвях и первые цветки на седьмой–девятой ветвях и т. д. Таким образом, первый конус состоит из трех цветков, второй – из шести, третий – из девяти цветков и т. д.

Последняя фаза – созревание. От цветения до раскрытия первой коробочки (начала созревания) проходит

примерно 50...65 дней.

Весь период от посева до начала созревания составляет у сортов средневолокнистого хлопчатника 130... 140 дней, тонковолокнистого – 145...160 дней.

Технологические свойства волокна хлопка-сырца.

Основные технологические свойства, характеризующие качество волокна: выход волокна, средняя штапельная длина, средняя разрывная нагрузка, линейная плотность (метрический номер), разрывная длина и зрелость волокна.

Выход волокна – процентное отношение массы волокна к массе хлопка-сырца, из которого оно получено. Выход волокна непостоянен и зависит от условий выращивания и расположения коробочек по ярусам. Из коробочек нижних ярусов выход волокна на 2...4 % больше, чем из коробочек верхних ярусов. Выход волокна у сортов средневолокнистого хлопчатника колеблется от 31 до 41 %, тонковолокнистого – от 28 до 34 %.

Длина волокна – расстояние между его концами в распрямленном состоянии, выраженное в миллиметрах. Любой образец хлопка состоит из волокон различной длины, поэтому для характеристики длины приняты следующие показатели.

Модальная массо-длина – длина одинаковых волокон, составляющих группу с наибольшей массой. Например, если модальная длина равна 30,4 мм, то это значит, что в данном образце хлопка больше всего волокна с длиной 30,4 мм.

Штапельная длина – средняя массо-длина хлопковых волокон из всех групп длины, больших по своему значению модальной массо-длины. Если штапельная длина волокна равна 33,6 мм, а модальная длина 30,4 мм, то это значит, что 33,6 мм – средневзвешенная длина всех групп волокон, превышающих модальную длину (30,4 мм). Шта-

пельную длину волокна определяют ручным способом классификаторами и обозначают дробью двух смежных чисел в миллиметрах. Например, штапельная длина 31,4 мм относится к длине $31/32$ мм.

Средняя разрывная нагрузка волокна (крепость волокна) – наибольшее усилие, выдерживаемое образцом до разрыва. Выражается в ньютонах (Н). Средняя разрывная нагрузка для различных сортов колеблется от 0,040 до 0,069 Н. Меньшую крепость имеют волокна сортов средневолокнистого хлопчатника, а также незрелые волокна (с тонкими стенками).

Линейная плотность (метрический номер) косвенно характеризует тонины волокна. Она обозначает общую длину в метрах всех волокон в 1 г волокна. Например, если сорт имеет метрический номер 5550, то это означает, что длина всех волокон в 1 г волокна равна 5550 м. Чем больше общая длина волокон, тем тоньше волокно. Метрический номер волокна разных сортов хлопчатника колеблется от 5000 до 8000.

Разрывная длина волокна – комплексный показатель, равный произведению крепости волокна на его метрический номер. Если крепость волокна равна 0,049 Н, а метрический номер 5200, то разрывная длина волокна будет составлять $(5200 * 0,049) = 254,8$ м. Разрывная длина выражается в метрах и физически представляет собой длину такого воображаемого волокна, которое разрывается под действием своей массы. Чем больше этот показатель, тем более крепкая пряжа получается из волокна.

Зрелость волокна характеризует заполнение волокон целлюлозой, которое определяется по утолщению стенок и уменьшению канала. С увеличением зрелости изменяются основные свойства волокна: повышаются его прочность, линейная прочность (толщина), степень окрашиваемости.

Определение структуры урожайности. Для опреде-

ления структуры урожайности хлопчатника выделяют не менее 50 растений, произрастающих в наиболее типичных участках поля. В день уборки с каждого выделенного растения срезают все коробочки (раскрывшиеся и нераскрывшиеся), подсчитывают их число и сразу определяют массу раскрывшихся коробочек, а нераскрывшихся – после их высушивания до воздушно-сухого состояния. Затем из всех коробочек вынимают хлопок-сырец и взвешивают его отдельно у раскрывшихся и нераскрывшихся коробочек, удаляют у семян волокно и также отдельно его взвешивают.

ЛЕН

ЗАДАНИЯ

1. Определить подвиды льна культурного. 2. Определить группы разновидностей евразийского подвида льна. 3. Изучить анатомическое строение стебля льна. 4. Изучить фазы роста и развития льна. 5. Определить биологическую урожайность льна. 6. Ознакомиться с основными сортами льна. 7. Научиться определять качество соломы, тресты и волокна льна. 8. Изучить особенности технологии уборки и послеуборочной обработки льна-долгунца в Нечерноземье.

Определение подвидов. Род *Linum* L. семейства Льновые (*Linaceae*) включает свыше 200 видов, которые распространены в умеренных и субтропических областях всех частей света. Это однолетние, реже многолетние травянистые растения. В России встречается более 40 видов льна. Наибольшее значение в сельском хозяйстве имеет лен обыкновенный культурный – *Linum usitatissimum* L.

По современной классификации лен обыкновенный подразделяется на пять подвидов, из которых наибольшее значение имеют средиземноморский, промежуточный и евразийский (табл. 64).

64. Признаки важнейших подвидов культурного льна

Часть растения	Подвид		
	средиземно-морской	промежуточный	евразийский
Высота стебля, см	До 50	50...60	60... 120 и более
Диаметр цветков, мм	Крупные, 25...31	Крупные и средние, 22...34	Мелкие, 15...24
Коробочки: длина, мм ширина, мм	Крупные 8,5...11,1 7,6...8,5	Средние 7,3...9,4 6,9.-7,5	Мелкие 6,1.-8,3 5,7.-6,8
Семена: длина, мм ширина, мм масса 1000 семян, г	Крупные 5,6.-6,2 2,8...3,1 10...13	Средние 4,3.-5,5 2,1-2,7 6...9	Мелкие 3,6...4,9 1,8.-2,4 3...8

У средиземноморского подвида (*subsp. mediterraneum* Vav. et Ell.) растения низкорослые (до 50 см), цветки, коробочки и семена крупные, масса 1000 семян 10... 13 г. Возделывается преимущественно в Средиземноморских странах.

У промежуточного подвида (*subsp. transitorium* Vav. et Ell.) растения средней высоты (50...65 см), цветки, коробочки и семена среднего размера, масса 1000 семян 6...9 г. Распространен как масличная культура в южных районах России.

У евразийского подвида (*subsp. eurasiaticum* Vav. et Ell.) растения различные по высоте и ветвистости, цветки,

коробочки и семена мелкие, масса 1000 семян 3...8 г. Самый распространенный в культуре подвид, его возделывают в Европе и Азии.

Определение групп разновидностей. Евразийский подвид подразделяется на следующие четыре группы разновидностей (табл. 65).

65. Основные признаки групп разновидностей евразийского подвида культурного льна

Признак	Группа разновидностей			
	долгунец	межеумок	кудряш	стелющийся
Высота растений, см	70..120	50...70	30...50	80...100
Ветвистость стебля	Не ветвится	Слабо ветвится	Сильно ветвится	Слабо ветвится
Число стеблей на одно растение	1	1...2	4...5	1...2
Число коробочек на одно растение	8...10	15...25	30...50	15...20
Масса 1000 семян, г	3,0...5,5	4,5.-6,0	5,0...8,0	6,0...8,0

1. Лен-долгунец (*v. elongata*). Высокорослые (60...120 см и более) одностебельные растения, ветвятся только в верхней части. Стебли светло-зеленой или сизо-зеленой окраски. Листья ланцетные, сидячие. Цветки правильные, пятерного типа, с голубыми, розовыми или белыми лепестками. Тычинок 5 с синими, оранжевыми или желтыми пыльниками. Пестик с пятигнездной завязью и пятью столбиками. Плод – пятигнездная коробочка, разде-

ленная перегородками на 10 полутнезд. В каждом полутнезде может развиваться по одному семени. Семена плоские, яйцевидной формы, бурые или коричневые, на одном растении 2... 10 семенных коробочек.

Корневая система льна-долгунца развита слабо. Она состоит из стержневого корня и мелких ответвлений, расположенных в верхних слоях почвы, главным образом в пахотном слое.

Лен-долгунец возделывают на волокно и семена в районах умеренно теплого и влажного климата.

2. Лен-кудряш, или рогач (*v. brevimulticaulia*). Низкорослое (30...50 см) растение с сильноветвящимся у основания стеблем и большим числом коробочек (30...60). Семена крупнее, чем у долгунца. Возделывается на масло на юге Центрально-Черноземной зоны.

3. Лен межеумок, или промежуточный лен (*v. intermedia*). Растения средней высоты (50...70 см), 1...2-стебельные. Число коробочек больше, чем у долгунца (15...25). Возделывается преимущественно на масло (реже на масло и волокно) в Центрально-Черноземной зоне, в Поволжье, на Северном Кавказе.

4. Стелющийся лен (*v. prostratd*). Растения со множеством стелющихся до цветения стеблей. К началу цветения стебли приподнимаются и достигают высоты 80... 100 см. Возделывается как озимая культура на небольших площадях в Закавказье.

Анатомическое строение стебля. Главная цель при выращивании прядильного льна – получение из стеблей лубяных волокон.

Стебель льна состоит из нескольких тканей, различающихся по строению (рис. 68). Наружная ткань стебля называется кожицей или эпидермой. Она представляет собой один ряд клеток, внешняя сторона которых сильно утолщена и покрыта пленкой (кутикулой). Кутикула

предохраняет растение от излишнего испарения влаги.

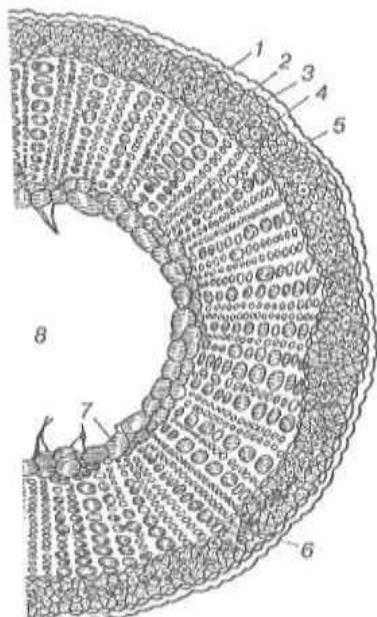


Рис. 68. Анатомическое строение стебля льна-долгунца (поперечный разрез):

- 1 – кутикула; 2 – эпидермис;
- 3 – корковая паренхима;
- 4 – лубяные пучки; 5 – камбий;
- 6 – древесина; 7 – сердцевина;
- 8 – полость

Под кожицей располагается паренхима, состоящая из тонкостенных клеток. В паренхиме содержится волокно в виде волокнистых или лубяных пучков, состоящих из большого числа отдельных клеток, называемых элементарными волокнами. Кожица и паренхима с волокнистыми пучками составляют кору стебля.

За волокнистыми пучками размещаются ситовидные трубки. Далее тонким слоем располагается камбий, клетки которого во время роста образуют с наружной стороны луб, а с внутренней – древесину, содержащую большое количество сосудов.

Центральная часть стебля занята сердцевинной тканью. По мере созревания сердцевина разрушается, в стебле образуется полость.

Элементарные волокна представляют собой вытя-

нутые клетки с заостренными концами длиной 15...40 мм и толщиной 20...30 мкм. Они прочно склеены между собой в волокнистый пучок особым веществом – пектином. В волокнистом пучке насчитывается 25...40 волоконцев. Волокнистые пучки располагаются по периферии стебля в виде кольца, по 25...30 пучков. Пучки, соединяясь друг с другом, образуют ленту технического волокна.

Наиболее ценную часть стебля льна называют его технической длиной (длина стебля от места прикрепления семядольных листочков до начала разветвления).

Высокие стебли содержат более длинные элементарные волокна и дают длинное техническое волокно.

По толщине стебли льна-долгунца делятся на тонкостебельные (диаметр 0,8... 1,2 мм), среднестебельные (1,3... 2) и толстостебельные (2,1 мм и более). Толщину стебля измеряют на середине технической длины стебля. У тонких стеблей волокно лучшего качества, так как их элементарные волокна имеют толстые стенки и сравнительно небольшую внутреннюю полость, что делает волокно прочным и гибким. Толстые стебли дают менее прочное, грубое волокно.

Форму стебля льна характеризуют сбежистость и мылкость. Сбежистость представляет собой разность диаметров стебля около места прикрепления семядольных листочков и его разветвления. При меньшей разности между диаметрами форма стебля приближается к цилиндрической, более богатой волокном.

Мылкость – отношение технической длины стебля к его толщине. У льна-долгунца мылкость составляет 400...700. При большем показателе выход и качество волокна выше.

В разных частях стебля льна содержится различное количество волокна. У основания стебля оно составляет около 10... 12% массы соответствующей части стебля, в середине –

30...35 и в верхней части – 28...30 %. Выход трепаного длинного волокна в среднем оставляет 18...20 % массы соломы.

Наилучшее по качеству волокно (тонкое, прочное и гибкое) содержится в средней части стебля, где преобладают элементарные волоконца с толстыми стенками и небольшой внутренней полостью.

Фазы роста и развития. У льна-долгунца отмечают следующие фазы: всходы, фаза елочки, бутонизация, цветение, фаза зеленой спелости, фаза желтой спелости, фаза полной спелости семян.

Всходы льна появляются обычно через 6...7 дней после посева. Они имеют небольшие семядольные листья и между ними почечку, из которой затем развиваются стебель с настоящими листьями, цветки и коробочки. Фаза всходов отмечается при появлении на поверхности почвы 10 % растений.

Фаза елочки наступает примерно через 25...30 дней после посева. Растения льна достигают высоты 5... 10 см и более, имеют 6...8 пар настоящих листьев. Эта фаза характеризуется медленным ростом стеблей в высоту и быстрым развитием корневой системы.

Фазу бутонизации отмечают при появлении первого бутона на главном стебле. Она длится 20...25 дней. Прирост растений в высоту в этот период составляет 3...5см в сутки, при этом в стеблях интенсивно накапливается волокно.

Фаза цветения наступает, когда первый бутон превращается в цветок. Она продолжается в среднем 6...8 дней. Рост растений в начале фазы заметно ослабевает, а в конце ее совсем прекращается.

Фаза созревания связана с полным развитием завязи и превращением ее в плод бурой окраски. Продолжительность фазы 18...20 дней. В ней различают зеленую, раннюю желтую, желтую и полную спелость.

Зеленая спелость наступает после завершения фазы

цветения. В этой фазе стебли и коробочки еще зеленые. Подсыхают и желтеют только листья в нижней трети растения. Семена при раздавливании выделяют жидкость молочного цвета. При уборке льна в фазе зеленой спелости семена почти не образуются, волокно получается тонкое, но некрепкое.

При ранней желтой спелости листья нижней половины стебля осыпаются, остальные, за исключением верхушечных, желтеют. Семена в коробочках становятся светло-желтыми. При уборке льна в этой фазе волокно бывает наилучшего качества.

В фазе желтой спелости все листья желтеют, сохраняются они только у вершины стебля, коробочки начинают буреть, семена светло-коричневые, качество волокна несколько ухудшается.

При полной спелости льна все листья опадают, стебли и коробочки приобретают бурю окраску, волокно грубеет, получается низкого качества.

При уборке льна на волокно лучшей фазой является ранняя желтая спелость. Лен, убранный в этот период, дает наибольшее количество длинного волокна высокого качества. Семена к этому времени вполне сформировались и после дозревания пригодны для посева – это так называемая техническая спелость льна. Период технической спелости льна-долгунца длится примерно 8... 10 дней, но в жаркую погоду он может быть короче.

В фазе желтой спелости убирают селекционные сорта льна-долгунца в семеноводческих хозяйствах, а в полной – сорта масличного льна.

Сорта льна. Государственным реестром рекомендуются к использованию 36 сортов льна-долгунца, основные из них Кром, Смолич, Смоленский, Псковский 359, Томский 18, Торжокский 4. Из сортов льна масличного наибольшее распространение имеют ВНИИМК 622 и Северный.

Определение биологической урожайности. Берут пробы растения с участков площадью 0,25 м², расположенных в различных типичных для всего поля местах. На небольших полевых участках выбирают 5 площадок, на крупных – 10 и более.

На каждой площадке все пробные растения выдерживают с корнями и подсчитывают. Из них без выбора берут 100 растений и определяют их среднюю высоту и среднюю техническую длину стебля (см). Затем у растений отрезают корни, а стебли взвешивают.

После этого на 20 растениях подсчитывают число корбочек и семян, находят средний показатель на одно растение. Обмолотив сноп, вычисляют отдельно массу соломы и семян (т/м²), определяют выход семян (%) от массы растений, массу 1000 семян (г) и проводят пересчет полученных результатов по соломе и семенам на 1 га.

Определение качества соломы, тресты и волокна. Солому подразделяют на следующие номера: 5,00; 4,50; 4,00; 3,50; 3,00; 2,50; 2,00; 1,75; 1,50; 1,00; 0,75; 0,50.

Номер соломы устанавливают в зависимости от горстевой длины, содержания луба, прочности (крепости), пригодности, цвета и диаметра стеблей. Горстевую длину льняной соломы в сантиметрах измеряют на длиннере ДЛ-3 после выравнивания стеблей в горсти путем отстукивания. Содержание луба в соломе определяют по двум навескам стеблей массой 10 г каждая. Навески отбирают из 10 пучков стеблей, взятых из различных горстей.

Стебли каждой навески пропускают 5...6 раз через лабораторную мялку ЛМ-3 (рис. 69) и перетряхивают их для выделения костры.

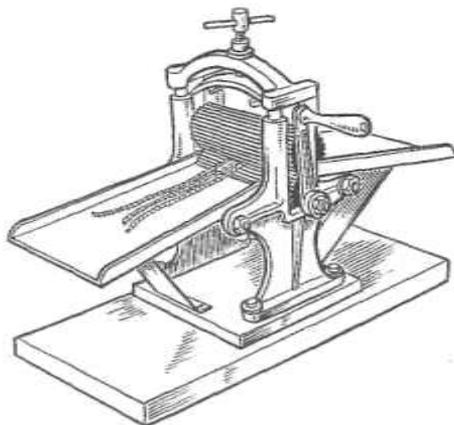


Рис. 69. Лабораторная мялка ЛМ-3

Остатки костры выбирают вручную. Полученный луб взвешивают. Рассчитывают содержание луба в соломе (в процентах).

Прочность соломы определяют по взятым пучкам стеблей (навескам). Для получения этих навесок из горстей соломы берут стебли и делают в них вырезки длиной 27 см каждая в комлевой, средней и вершинной частях. Из вырезок составляют навески по 1 г: 10 навесок из комлевой части, 10 из средней и 10 из вершинной, всего 30 навесок. Полученные навески проминают на лабораторной мялке ЛМ-3 и разрывают на динамометре ДКВ-60 при частоте вращения рукоятки динамометра 60 мин⁻¹. Прочность соломы измеряется в ньютонах (Н).

Пригодность сырья к обработке на трепальной машине вычисляют, разделив массу прочесанной соломы на ее первоначальную массу.

Стебли соломы прочесывают гребнем в два приема – со стороны вершины и со стороны комлей. Для этого сначала ведут прочесывание с половины длины выступающего из колодки верхнего конца горсти на всю ее ширину пя-

тью последовательными прохождениями гребня, а затем в таком же порядке – по всей ее длине.

Цвет соломы определяют органолептически по 10 горстям. По цвету льняную солому делят на три группы: I – желтая и желто-зеленая, II – зеленая и желто-бурая, III – бурая и темно-зеленая.

В каждой группе основная масса стеблей по цвету должна составлять более 60 %.

Кроме рассмотренных основных признаков льняной соломы определяют еще диаметр стеблей в случаях, когда по органолептической оценке солома признана толстостебельной. Для определения диаметра от каждой из десяти горстей без выбора берут 10 стеблей и плотно укладывают их средней частью (на половине длины стеблей) в один слой на стеблемере С-2 или СП-50. Измерение проводят с точностью до 0,1 мм. По сумме 10 замеров находят средний диаметр стеблей.

Для предварительного представления о качестве соломы иногда определяют содержание волокна в соломе. Навеску соломы (примерно 10 г) помещают в фарфоровую чашку, заливают 3%-ным раствором едкого натра и кипятят в течение 50 мин. После кипячения образец вынимают из раствора и тщательно промывают водой под краном. Затем пинцетом или иглами отделяют из него волокно, которое высушивают в сушильном шкафу до постоянной массы. Вычисляют процентное содержание волокна в соломе.

Для вычисления номера соломы можно пользоваться таблицей 66.

66. Показатели качества соломы льна

Горстевая длина		Содержание луба		Прочность соломы			Пригодность	
см	ПК*, баллы	%	ПК, баллы	разрывное усилие		ПК, баллы	отношение массы прочесанной соломы к ее первоначальной массе	ПК, баллы
				кгс	Н			
50	6	15	15	4	39,2	1	0,60...0,62	0
51	7	16	17	5	49,0	3	0,63...0,65	1
52	8	17	20	6	58,8	5	0,66...0,68	2
53	10	18	22	7	68,6	7	0,69...0,70	3
54	11	19	25	8	78,4	8	0,71...0,72	4
55	13	20	27	9	88,2	10	0,73...0,74	5
56	15	21	29	10	98,0	11	0,75...0,76	6
57	17	22	31	11	107,8	12	0,77...0,78	7
58	18	23	33	12	117,6	13	0,79...0,80	8
59	19	24	35	13	127,4	14	0,81...0,82	9
60	21	25	37	14	137,2	15	0,83...0,84	10
61	22	26	38	15	147,0	16	0,85...0,86	11
62	23	27	40	16	156,8	17	0,87...0,88	12
63	24	28	42	17	166,6	18	0,89...0,90	13
64	25	29	43	18	176,4	19	0,91...0,92	14
65	26	30	45	19	186,2	20	0,93...0,94	15
66	27	31	46	20	196,0	21	0,95 и более	16
67	28	32	47	21	205,8	22		
68	29	33	49	22	215,6	23		
69	29	34	50	23	225,4	24		
70	30	35	51	24	235,2	25		
71	31	36	53	25	245,0	25		
72	31	37	54	26	254,8	26		
73	31	38	56	27	264,6	27		
74	32	39	57	28	274,4	28		

Продолжение таблицы 66

75	33	40	58	29	284,2	29		
76	34	41	59	30	294,0	29		
77	34	42	60	31	303,8	30		
78	35	43	61	32	313,6	30		
79	35	44	62	33	323,4	31		
80	36	45	63	34	333,2	31		
81...8 2	37			35	343,0	32		
83...8 5	38			36	352,8	32		
86...8 9	39			37	362,6	33		
90...9 4	40			38	372,4	33		
95	41			39	382,2	34		
>95				40...55	392,0	35...42		

*Показатель качества.

Данные таблицы 67 показывают, что, например, горстевой длине 80 см соответствует показатель качества 45, содержанию луба 29 % – 43, прочности соломы 20 кгс – 21, пригодности 0,87 – 12. Общий показатель качества $ПК_{об} = 45 + 43 + 21 + 12 = 121$. По этому показателю находят номер соломы в соответствии с ее цветом.

67. Показатель качества соломы по цвету (баллы, не менее)

Номер соломы	Группа			Номер соломы	Группа		
	I	II	III		I	II	III
5,00	158	–	–	1,75	110	116	122
4,50	153	–	–	1,50	103	109	115
4,00	147	153	–	1,25	93	98	104
3,50	141	146	–	1,00	82	87	93
3,00	134	140	147	1,75	67	71	75
2,50	126	132	138	0,50	43	46	49
2,00	117	123	129				

Солому I группы по цвету относят к номеру 2,00, II группы – 1,75 и III группы – 1,50.

Для определения номера толстостебельной соломы (диаметр стеблей 1,5 мм и более) из общего показателя качества вычитают постоянный коэффициент 7.

Эталоны соломы для органолептической оценки составляют отдельно для каждой группы по цвету соломы.

По ГОСТ 2975–73 тресту льна подразделяют в зависимости от содержания в ней волокна, прочности, горстевой длины, пригодности, цвета, отделяемости и диаметра стеблей на следующие номера: 4,00; 3,50; 3,00; 2,50; 2,00; 1,75; 1,50; 1,25; 1,00; 0,75; 0,50.

Методы определения качества тресты в основном такие же, как и при определении качества льняной соломы.

Особое внимание обращают на содержание волокна в тресте. Для определения процентного содержания волокна берут две навески по 13... 15 г и подсушивают их в сушильном шкафу до влажности 8...10 %. Затем каждую навеску доводят на технических весах до 10 г и проминают на лабораторной мялке МЛ-3, раскладывая стебли по всей рабочей ширине мялки.

Пропустив стебли через мялку, перетряхивают их, чтобы освободиться от костры. Затем процесс повторяют. Остатки костры выбирают вручную. Сразу же после очистки волокно взвешивают. Рассчитывают процентное содержание волокна в тресте.

Номер льняной тресты устанавливают так же, как для соломы. По результатам определений свойств тресты по таблице 68 определяют показатели ее качества. Суммируя их, получают общий показатель качества тресты, по которому затем находят ее номер, пользуясь таблицей 69.

68. Показатели качества тресты льна

Горстевая длина		Содержание волокна		Прочность тресты			Пригодность тресты		Номер эталона по цвету волокна	
см	ПК*, баллы	%	ПК, баллы	кгс	Н	ПК, баллы	усл. ед.	ПК, баллы	номер	ПК, баллы
41	3	11	2	2	19,6	0	0,50...0,52			
42	6	12	6	3	29,4	3		0		
43	8	13	9	4	39,2	6	0,53...0,55	1		
44	10			5	49,0	9				
45	12	14	13	6	58,8	11	0,56...0,58	2		
46	14	15	16	7	68,6	14				
47	16	16	18	8	78,4	16	0,59...0,61	4		
48	17			9	88,1	18				
49	18	17	21	10	98,0	20				
		18	23	11	107,8	22	0,62...0,64	5		
50	20	19	26	12	117,6	24				
51	21			13	127,4	26	0,65...0,67	6		
52	23	20	25	14	137,2	28				
53	24	21	30	15	147,0	30				
54	25	22	32	16	156,8	31	0,68...0,70	7		
55	26			17	166,6	33				
56	27	23	34	18	176,4	34	0,71...0,73	8	I	0
57	28	24	36	19	186,2	36			II	8
58	28	25	38	20	196,0	37			III	13
				21	205,8	38	0,74...0,76	9	IV	16
59	29	26	39	22	215,6	40			V	19
60	30	27	41	23	225,4	41	0,77...0,79	10		
61...62	31	28	43	24	235,2	42				
63...64	32			25	248,0	43				
65	33	29	44	26	254,8	45	0,80...0,82	11		
66...67	34	30	46	27	264,6	46				
68...69	35	31	47	28	274,4	47	0,83...0,85	12		

70...71	36	32	48	29	284,2	48				
72...74	37	33	50	30	294,0	49				
		34	51	31	303,8	50	0,86...0,88	13		
75...77	38	35	52	32	313,6	51				
78...80	39	36	54	33	323,4	53	0,89...0,91	14		
81...83	40	37	55	34	333,2	54				
84...86	41	38	56	35	343,0	55				
87...90	42	39	57	36	352,8	56	0,92...0,94	15		
91...95	43	40	58	37	362,6	57				
96...99	44			38 39	372,4 382,2	58				
100 и более	45			40	392,0	59	0,95 и более	16		

*Показатель качества

69. Определение номера тресты льна

Сумма показателей качества тресты, не менее	Номер тресты	Сумма показателей качества тресты, не менее	Номер тресты
70	0,50	141	2,00
94	0,75	149	2,50
108	1,00	158	3,00
119	1,25	165	3,50
128	1,50	171	4,00
135	1,75		

Пример. При вычислении номера тресты по таблице 68 находят, что горстевой длине стеблей 71 см соответствует показатель качества 36; содержанию волокна 27 % – показатель 41; прочности тресты 127,4 Н – 26; пригодности 0,83 – 12 и цвету II – показатель 8.

Сложив эти отдельные показатели качества тресты, находим общий показатель 123, который по таблице 69 от-

носится к номеру тресты 1,25. Следовательно, треста должна быть оценена этим номером.

Основные технологические свойства волокна – прочность, гибкость, тонины волокна, добротность и обрывистость пряжи, прядильная способность.

Прочность волокна на разрыв представляет собой усилие (Н), которое затрачивается для разрыва волокна на динамометре.

Гибкость волокна характеризуется величиной прогиба (мм) (стрела прогиба). Определяют ее на гибкомере.

Тонина волокна – размер его поперечного сечения.

Добротность пряжи (фактическая) определяется путем прядения малых проб волокна.

Обрывистость пряжи устанавливается при прядении и характеризуется числом обрывов на 100 веретен в 1 ч.

Прядильная способность – свойство, зависящее от прочности, гибкости и тонины волокна.

Показатели этих технологических свойств волокна используют при инструментальной оценке его качества. На заготовительных пунктах волокно обычно оценивают с учетом этих технологических свойств органолептически, глазомерно путем сличения его с ежегодно составляемыми стандартными эталонами.

Волокно льна-долгунца подразделяют на 19 номеров: 32, 30, 28, 26, 24, 22, 20, 18, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6. Средними номерами волокна считают 12... 18, высшими – 20...32.

Особенности технологии уборки и послеуборочной обработки льна-долгунца в Нечерноземной зоне России. В культуре льна-долгунца наиболее сложными приемами считают уборку и послеуборочную обработку.

При уборке льна-долгунца широко используют комбайны в двух следующих вариантах: теребление и очес льна с расстилом соломы в ленту на льнице для получения тресты

непосредственно в хозяйстве; тербление и очес льна с вязкой льняной соломы в снопы с последующей сдачей на льнозавод для промышленного приготовления тресты. В обоих вариантах очесанный ворох отвозят на сушильный пункт, затем его перерабатывают для выделения семян.

При уборке льна комбайнами необходимо соблюдать следующие требования: чистота тербления не менее 99 %, чистота очеса не менее 98 %, отход стеблей в путанину не более 3 %, механические повреждения стеблей не более 5 %, общие потери семян не более 5 %, механические повреждения семян не более 1 %, растянутость соломы в ленте не более чем в 1,2 раза, перекося стеблей в ленте не более 20°, размер снопов по месту перевясла, см: по толщине 12... 16, по ширине 18...22, растянутость снопов машинной вязки не более чем в 1,3 раза, количество несвязанных снопов не более 3 %.

Для уборки льна комплектуют агрегат из льнокомбайна ЛК-4А или ЛКВ-4А, трактора типа «Беларусь» и тракторных прицепов для сбора вороха 2ПТС-4М-788А, 2ПТС-4М-785А.

При работе врасстил положение расстилочного щита на льнокомбайне ЛК-4Т регулируют так, чтобы стебли в разостланной ленте располагались перпендикулярно направлению движения комбайна.

Качество работы льнокомбайна оценивают по следующим показателям: потери стеблей при терблении, потери семенных коробочек при очесе, повреждения стеблей, укладка ленты при работе врасстил, процент невязи, тугость вязки и положение перевясла при вязке очесанной соломы в снопы (табл. 70).

70. Оценка качества работы льнокомбайна

Показатель	Нормативы показателей качества при тереблении в условиях		
	благоприятных, %	неблагоприятных, %	баллы
1. Потери стеблей	До 1...2	3...5	2
	2...3	5...7	1
	>3	>7	0
2. Потери семенных коробочек	До 5	До 7	2
	5...7	7...8	1
	>7	>8	0
3. Повреждение стеблей	До 5	До 7	2
	5...7	7...8	1
	>7	>8	0
4. Укладка ленты	Соответствует требованиям	–	3
	Не соответствует требованиям	–	0
5. Невязь снопов	< 3	–	2
	3...6	–	1
	>6	–	0
6. Тугость вязки снопов	85 и более	–	1
	<85	–	0
7. Расположение перевясла	Соответствует требованиям	–	1
	Не соответствует требованиям	–	0

Примечание. Показатели 1, 2, 3, 4 учитывают при оценке качества уборки всрепсил, показатели 1, 2, 3, 5, 6, 7 –с вязкой в снопы.

Льняной ворох, получаемый при очесе вытеребленного комбайнами льна, отвозят на пункт послеуборочной обработки и подвергают немедленной сушке, после чего

семена очищают от примесей. На механизированных пунктах послеуборочной обработки льняного вороха используют следующее оборудование: сушилки ОСВ-60; воздухоподогреватели ВПТ-60 и ВПТ-40 – для подогревания и подачи подогретого воздуха в сушильное отделение; ленточный транспортер Т-46А – для транспортировки вороха от сушильного отделения на переработку; молотилку-веялку МВ-2,5А – для переработки вороха; пневмотранспортер с вентиляторами ЦП-4-70 – для отвода путанины и мякины за пределы пункта; машину ОС-4,5А с набором льняных решет – для очистки семян.

Поступающий для переработки льняной ворох имеет следующий состав (% по массе): семенные коробочки – 52...84, свободные семена – 2... 16, прочие примеси – до 46, в том числе путанина – до 33. Содержание семян в ворохе 25...55 %.

Средняя влажность (относительная) поступающего на сушку вороха 45 ± 13 %.

В начале уборки влажность семенных коробочек 40...50 %, свободных семян – 25...27, путанины – 60...65, сорняков – 70...80%.

Качество сушки и переработки вороха оценивают по следующим показателям: влажности, всхожести, чистоте, дроблению и потере семян. Оптимальная влажность семян льна 8...13 %. В процессе очистки и сушки семян допускается снижение их всхожести не более 1 %.

Льняную тресту из лент, разостланных льнокомбайном, поднимают подборщиком тресты ПТН-1 в агрегате с трактором ДТ-20, Т-40 или другим трактором аналогичного класса. Льняная треста должна быть разостлана в прямолинейные ленты с промежутком между ними 1...1,5м. Комли стеблей в лентах должны быть обращены в одну сторону.

Качество работы подборщика должно отвечать следующим требованиям: чистота подбора лент не менее 99

%, повреждение стеблей, влияющее на выход волокна (разрыв продуктивной части), не более 3 %. Оценка качества работы подборщика приведена в таблице 71.

71. Оценка качества работы подборщика

Показатель качества	Нормативы показателей качества при условиях подбора		
	благоприятных, %	неблагоприятных, %	баллы
Потери стеблей	< 1	< 1	3
	1...2	2...3	2
	Более 2	Более 3	0
Невязь снопов	До 4	До 5	3
	4...5	5...7	2
	>5	>7	0
Тугость вязки	85 и более		1
		<85	0
Повреждение стеблей	<3	<4	2
	3...4	4...5	1
	>4	>5	0
Положение пере- вяза	Удовлетворяет требованиям		1
	Не удовлетворяет требованиям		0

КОНОПЛЯ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности конопли, отличительные признаки поскони и матерки. 2. Ознакомиться с сортами конопли. 3. Изучить анатомическое строение стебля конопли.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности. Конопля относится к семейству Коноплевые (*Cannabaceae*). Она включает три вида: коноплю обыкновенную (*Cannabis sativa* L.), возделываемую на волокно и семена; коноплю индийскую (*Cannabis indica* Lam.), культивируемую в Индии, Иране, Турции и в других странах; коноплю сорную (*Cannabis ruderalis* Janich.), засоряющую посева в Среднем и Нижнем Поволжье и Западной Сибири.

Конопля обыкновенная посевная – однолетнее двудомное растение. Особи, несущие мужские цветки, называют посконью или замашкой, а несущие женские цветки – матеркой или просто коноплей. В посевах количество мужских и женских растений примерно одинаковое. По сравнению с матеркой посконь более тонкостебельна, менее облиственна и раньше созревает. Поэтому доля их в урожае различна. Посконь дает не более 33, а матерка – 66 % общего урожая волокна.

Корень конопля стержневой, проникает на глубину 1,5...2 м. Основная масса корней развивается в слое до 40 см. Корни поскони по массе в 2...3 раза меньше корней матерки. Стебель внизу округлый, в верхней части шестигранный, желобчатый, покрыт железистыми волосками. Высота его 0,7...4 м, толщина 3...30 мм. Листья черешковые, пальчато-раздельные, с прилистниками. Нижние листья расположены супротивно, верхние – поочередно. Число долек листа наибольшее в средней части растения – 9...13. Листья поскони обычно имеют меньшее число долек.

Соцветия поскони – небольшие рыхлые кисти на боковых ветвях и на вершине стебля; матерки – семенные головки, расположенные в пазухах листьев. Цветки матерки состоят из однолистного покрова, пестика с одногнездной завязью и двумя нитевидными перистыми рыльцами.

Цветки поскони пятерного типа, зеленовато-желтого цвета, с пятью тычинками, несущими длинные пыльники с большим количеством пыльцы. Плод – двустворчатый орешек светло-серой окраски, часто с мозаичным рисунком. Диаметр плода 2...5 мм. Масса 1000 семян 9...22 г.

Отличительные признаки мужских и женских растений конопли приведены в таблице 73.

73. Отличительные признаки поскони и матерки

Признак	Посконь	Матерка
Стебель:		
толщина	Тонкий	Средней толщины
ветвистость	Ветвистый	Маловетвистый
облиственность	Слабая	Сильная
Лист:		
число долек	5...8	9...13
окраска	Желтовато-зеленая	Зеленая
Цветки (положение)	На коротких веточках, собраны кистями	В пазухах листьев, собраны в виде головки
Околоплодник	Пятилопастный	Однолистный

Сорта. Допущены к использованию сорта конопли ЮСО 31, ЮСО 14, Зеница.

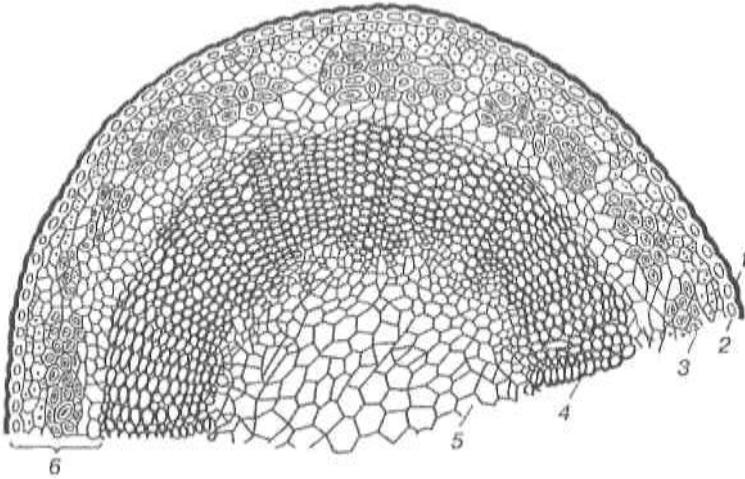


Рис. 70. Анатомическое строение стебля конопли (поперечный разрез):
 1 – кутикула; 2– кожа; 3 – пучки волокон; 4–древесина;
 5–сердцевина; 6– кора

Во ВНИИМК выведены сорта однодомной конопли, образующие на одном растении мужские и женские цветки, а также сорта одновременно созревающей конопли. При выращивании этих сортов отпадает необходимость в ручной выборке поскони, что дает возможность полностью механизировать их уборку.

Анатомическое строение стебля. По анатомическому строению стебель конопли похож на стебель льна. Однако в расположении и образовании лубяных волокон имеются некоторые различия. Наружная ткань стебля (кожица) состоит из клеток многогранной формы. За ней располагаются паренхима с кольцом лубяных пучков и сердцевина. Ко времени цветения сердцевинная ткань разрывается, образуя полость.

Лубяные пучки в верхней части стебля размещаются гуще, а в нижней – реже. Длина элементарных волокон конопли 4...5 см и более. Лубяные волокна переплетены между собой и склеены лигнопектином.

В стебле конопли в результате действия камбия образуется второе внутреннее кольцо лубяных пучков, а за ним нередко возникают третье и четвертое. Вторичные лубяные волокна размещены в стебле неравномерно. Наиболее богата ими нижняя часть стебля, в верхней части встречаются только первичные волокна. Посконь содержит 20...25 % волокна, матерка – 15...20 %.

ОДНОЛЕТНИЕ ТРАВЫ

ОДНОЛЕТНИЕ БОБОВЫЕ ТРАВЫ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности вики.
2. Определить виды вики.
3. Ознакомиться с сортами вики.
4. Изучить морфологические особенности сераделлы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К однолетним бобовым травам относятся вика и сераделла.

Морфологические особенности вики. К роду вика (*Vicia*) относится 85 видов. Наиболее распространены два: вика посевная, или яровая (*Vicia sativa* L.), и вика мохнатая, или озимая (*Vicia villosa* Roth.) (табл. 53).

Вика – однолетнее травянистое растение. Корневая система хорошо развита. Стебель тонкий, сильнополегающий. Листья парноперистые. Листочки продолговато-линейные, овально-удлиненные. Соцветие – многоцветковая кисть или цветки располагаются чаще по два в пазухах листьев. Цветки крупные и среднего размера, лилово-пурпурные, фиолетово-синие. Плоды – многосемянные бобы, линейные, удлиненно-ромбические. Семена средне-

крупные или мелкие, округлые, слабосдавленные или шаровидные, разной окраски.

Определение видов вики. Вика посевная (*Vicia sativa* L.) имеет хорошо развитый стержневой корень с большим числом боковых корней. Стебель тонкий, полегающий, чаще опушенный, угловатый, высотой до 140 см. Листья сложные, парноперистые, с усиками, в листе 4...8 пар листочков. Листочки продолговато-линейные, со срезанной верхушкой и выступающей жилкой. Цветки крупные, лилово-пурпурные, располагаются попарно в пазухах листьев. Плод – продолговатый боб длиной 4...7 см, слегка опушенный, светло-коричневой, реже бурой или черной окраски. Семена округлые, слабосдавленные, желто-коричневой, реже черной окраски. Семенной рубчик узкий светлый, его длина составляет 1/5... 1/6 окружности. Масса 1000 семян 45...55 г.

53. Отличительные признаки основных видов вики

Признак	Вика	
	посевная	мохнатая
Опушение листьев	Нежноприжатые, волосистые	Мохнато-волосистые
Форма листочков	Продолговато-линейные, со срезанной верхушкой и выступающей жилкой	Удлиненно-овальные, без выступающей жилки
Соцветие	Двухцветковая кисть, цветки сидячие	Многоцветковая кисть, цветки на длинном цветоносе
Размер и окраска цветков	Крупные, лилово-пурпурные	Средней величины, фиолетово-синие
Бобы	Линейные, длиной 4...6 см, многосемянные	Удлиненно-ромбические, длиной 2...4 см, по 3...6 семян
Семена	Округлые, слабосдавленные, средnekрупные, разной окраски, рубчик линейный, узкий	Шаровидные, мелкие или средние, темно-коричневые или черные, рубчик овальный, короткий

У вики мохнатой (*Vicia villosa* Roth.) корневая система хорошо развита. Стебель тонкий, сильноопушенный, высотой до 120 см, быстро полегает. Листья парноперистые, заканчиваются усиком, листочки удлинено-овальные, без выступающей жилки. Листочков 6... 10 пар. Соцветие – кисть. Число цветков в ней до 30. Окраска венчика ярко-фиолетовая. Бобы удлинено-ромбические, длиной 2...3 см, с 3...6 семенами шаровидной формы, черной или темно-коричневой окраски. Масса 1000 семян 25...30 г.

Сорта вики. Льговская 31-292 – позднеспелый высокоурожайный хорошо облиственный (57...63 %) сорт яровой вики. Масса 1000 семян 45...55 г. Рекомендуются к использованию в большинстве регионов России. Немчиновская 72 – среднеспелый высокооблиственный сорт яровой вики. Стебель высотой до 80 см. Продолжительность вегетации 90...96 дней. Масса 1000 семян 45...50 г. Рекомендуются к использованию в Северном, Северо-Западном, Центральном и Волго-Вятском регионах. Достаточно большие площади занимает сорт Орловская 4.

Паннонская – зимостойкий сорт озимой вики, рекомендуется для возделывания во всех регионах.

Фазы роста и развития вики посевной. В онтогенезе вики отмечают следующие фазы развития: всходов – появление на поверхности почвы первого настоящего листа; ветвления – образование побегов второго порядка; бутонизации – формирование соцветий; цветения – раскрытие цветков в пазухах нижних листьев; начала созревания – созревание семян в первых бобах.

Морфологические особенности сераделлы. Сераделла посевная, или птиценожка (*Omithopus sativus* Broth.), – однолетнее кормовое растение. Корень стержневой, достигающий длины 125 см. Стебель сильноветвящийся, полегающий. Листья непарноперистые, с 6... 10 парами ланцетных листочков. Соцветия – небольшие зонтики из 3...5

цветков. Цветки мелкие, розовые. Плод – многосемянный членистый боб, распадающийся на отдельные членики, которые служат посевным материалом. Семена мелкие, угловатые, сплюснутые, светло-коричневые с белым рубчиком. Масса 1000 семян 2...2,5 г.

Сорт сераделлы Скороспелая 3587 районирован повсеместно.

ОДНОЛЕТНИЕ МЯТЛИКОВЫЕ ТРАВЫ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности суданской травы и могара.
2. Ознакомиться с сортами суданской травы и могара.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К однолетним мятликовым травам относятся суданская трава и могар.

Морфологические особенности суданской травы.

Суданская трава, или суданское сорго (*Sorghum sudanense* Pers.), – однолетнее травянистое растение. Корневая система мочковатая, сильноразветвленная, проникает на глубину 2...3 м. Стебель прямостоячий, ветвистый, высотой 1,5...2,5 м и более, заполнен губчатой сердцевиной (паренхимой). От нижних узлов стебля иногда отходят упругие воздушные, или придаточные, корни. Листья крупные, голые, сизовато-зеленой окраски. Соцветие – развесистая метелка длиной 20...60 см. Колоски в соцветии расположены парами, один сидячий – плодущий, с остью длиной 4...8 мм, другой на ножке – бесплодный. Плод – пленчатая зерновка продолговато-яйцевидной формы, слегка сплюснутая, желтой, красно-коричневой окраски. У основания зер-

новки имеются остатки двух стерженьков, обычно опущенных. Масса 1000 семян 10...15 г.

Сорта суданской травы. Сорт Черноморка допущен к использованию в Северо-Кавказском регионе, сорт Бродская 2 – в Центрально-Черноземном, Средневолжском, Уральском, Западно-Сибирском и Дальневосточном регионах.

Морфологические особенности могоара. Род щетинник (*Setaria*) включает до 100 видов. Среди культурных видов щетинника наиболее важным является щетинистое, или головчатое, просо (*Setaria italica* P. B.), которое подразделяют на два подвида: могоар (*Setaria italica* ssp. *mocharicum* Alef.) и чумиза (*Setaria italica* ssp. *maxima* Alef.).

Могоар – однолетнее травянистое растение. Корневая система хорошо развита, достигает глубины 1... 1,5 м и более. Стебли прямостоячие, ветвящиеся, полые, высотой 50... 150 см. Листья крупные, опущенные. Соцветие – плотная колосовидная метелка без заметно развитых лопастей. Колоски одноцветковые, с тремя колосковыми чешуями. Между колосками много длинных щетинок. Зерновка яйцевидной формы, пленчатая, желтого, соломенно-желтого, оранжевого или черного цветов. Масса 1000 семян 1,5...3 г.

Сорта могоара. Омский 10– сорт, рекомендованный во всех регионах.

МНОГОЛЕТНИЕ БОБОВЫЕ ТРАВЫ

Многолетние травы обеспечивают наиболее дешевый полноценный корм для животных, их скармливают в зеленом виде, используют для приготовления сенажа, сена, брикетов и гранул. Травы служат эффективным средством для предотвращения ветровой и водной эрозии почвы, задерживают вымывание питательных веществ из пахотного слоя, способствуют накоплению в почве гумуса. Кроме то-

го, особая ценность многолетних бобовых трав заключается в том, что они способны формировать большой урожай надземной массы с высоким содержанием полноценного белка без затрат азотных удобрений за счет симбиотической фиксации азота воздуха.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ РОДОВ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить отличительные морфологические признаки родов многолетних бобовых трав. 2. Определить виды трав по семенам. 3. Определить виды трав по цветущим растениям.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Отличительные признаки трав. Многолетние травы семейства Бобовые включают следующие роды: клевер, люцерна, эспарцет, донник, лядвенец, козлятник. Они различаются между собой по типу листа, форме листочков, строению соцветия, окраске цветков, форме и размеру боба, семени и другим признакам (табл. 42).

42. Отличительные признаки родов многолетних бобовых трав

Род	Тип листа	Листочки	Соцветия	Цветки	Плоды
Клевер (<i>Trifolium</i> L.)	Тройчатый	Яйцевидные, обратнойцевидные или эллиптические, на коротких ножках	Многоцветковая шаровидная головка овальной или продолговатой формы	Мелкие светло-розовые, пунцовые, желтовато-белые, белые	Односемянный боб

Продолжение таблицы 42

Люцерна (Medicago L.)	»	Эллиптические, обратно- яйцевидные, ланцетные; средний листочек на более длинной ножке	Кисть из 12...16 цветков	Мелкие, фиолетовые, сиреневые, бело - розо- вые, желтые, пестрые	Многосе- мянные бобы, скрученные или согнутые сер- пом
Эспарцет (Onobrychis Adons.)	Непарно- перистый	Эллиптические, яйцевидные, ланцетные, на одинаковых ножках	Длинная вер- хушечная кисть из мно- гих цветков	Крупные, розовые разных от- тенков	Односемянный нерас- трескиваю- щийся боб округло- угловатой формы
Донник (Melilotus Adons.)	Тройча- тый	Зазубренные, средний листочек на длинной ножке	Пазушная кисть	Мелкие, белые или желтые	Односемянный боб округло- яйцевидной формы
Лядвенец (Lotus L.)		Неправильно ромбовидные, реже ланцетные	Зонтиковидная головка из 5...8 цветков	Мелкие, ярко-желтые	Многосе- мянный боб

Определение видов бобовых трав по семенам. Для определения берут свежие семена. Полезно сравнить их со старыми семенами, у которых при хранении изменилась окраска. При изучении семян следует пользоваться лупой. Отличительными признаками семян являются размер, форма, характер поверхности, окраска, семенной рубчик (рис. 55).

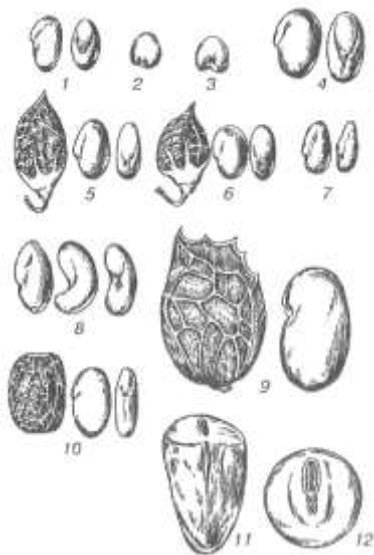


Рис. 55. Семена и плоды многолетних бобовых трав:

клеверов (1 – лугового, 2–гибридного, 3 – ползучего, 4 – однолетнего); донников (5–белого, 6– желтого); люцерны (7–желтой, 8– посевной); 9–эспарцета виколистного; 10– сераделлы (членник боба и семена); вики (11 – посевной, 12 – мохнатой)

Эти признаки приведены в таблице 43.

43. Отличительные признаки семян многолетних бобовых трав

Вид	Размер, мм	Форма	Поверхность	Окраска	Семенной рубчик
Клевер луговой (Trifolium pratense L.)	1,75...2,25	Сердцевидная, однобокая	Блестящая	Желтая, фиолетовая, у старых – бурая	Круглый, маленький
Клевер гибридный (7k hybridum L.)	1,00...1,25	Сердцевидная, правильная	»	Темно-зеленая до черной	То же
Клевер ползучий (7g. repens L.)	1,00...1,25	То же	»	Желтая, коричневая, красноватая	»
Люцерна посевная (Medicago sativa L.)	2,25...2,5	Почковидная, реже сердцевидная	Матовая	Серовато-желтая, светло-бурая	»
Люцерна серповидная (M.falcataL.)	1,75...2,00	Сердцевидная, однобокая	Матовая	Серовато-желтая	Круглый, маленький
Эспарцет виколистный (Onobrychis viciaefolia Scop.)	6...7	Слабопочковидная	Гладкая	Зеленовато-коричневая	То же
Эспарцет закавказский (O. antasiatica Khin.)	6...7	То же	То же	То же	»
Эспарцет песчаный (O. arenaria DC)	6...7	»	»	»	»
Донник белый (Melilotus albus Desr.)	1,7...1,9	Сердцевидная, с выступом под рубчиком	Матовая, реже слабоблестящая	Зеленовато-желтая	»
Донник желтый (M. officinalis Desr.)	1,7...1,9	То же	То же	»	»
Лядвенец рогатый (Lotus corniculatus L.)	1,1...1,4	Слабопочковидная, округлая	Матовая	Коричневая, реже зеленая	»

Продолжение таблицы

Козлятник восточный (<i>Galega orientalis</i> Lam.)	5,5...9,0	Почковидная	»	Желтовато-коричневая	Овальный
Козлятник лекарственный (<i>G. officinalis</i> L.)	5,0...8,0	»	»	Светло-коричневая	То же

После определения видов кормовых трав по семенам для лучшего усвоения их различий заполняют таблицу.

Определение бобовых трав по цветущим растениям. Отдельные роды бобовых кормовых трав различаются по листьям и соцветиям. Наиболее важные отличительные признаки листьев – форма листочков, строение средней жилки, форма края листочков (рис. 56). Эти признаки показаны также в таблице 44, которую можно использовать для определения бобовых кормовых трав по листьям.



Рис. 56. Типы листьев бобовых трав:

а – парноперистый (вика посевная); б – непарноперистый (эспарцет); в – тройчатые (1 – листочки зубчатые в верхушечной части, люцерна посевная, 2 – прилистники равны листочкам, лядвенец рогатый, 3 – листочки зубчатые по всему краю, донник)

44. Отличительные признаки листьев многолетних бобовых трав

Род	Строение листьев	Форма листочков	Длина ножки у листочков	Средняя жилка	Форма края листочков
Клевер	Тройчатые	Эллиптические обратояйцевидные	У всех одинаковая, короткая	Не выступает за верхний край листочка	Цельные или слабо зазубренные
Люцерна	»	То же	Средний листочек на длинной ножке	Выступает за верхний край листочка	Цельные или вершина выемчатая
Эспарцет	Непарноперистые	Эллиптические, разной величины	У всех одинаковая, короткая	Не выступает за верхний край листочка	Цельные
Донник	Тройчатые	Широкоовальные	Средний листочек на длинной ножке	Выступает за верхний край листочка	Пильчатые
Лядвенец	»	Обратнойяйцевидные, неправильно ромбовидные	У всех одинаковая, короткая	Не выступает за верхний край листочка	Зазубренные

Определение бобовых кормовых трав по соцветиям дополняет их определение по листьям. Важные признаки соцветий – форма, окраска цветков – показаны в таблице 45.

45. Отличительные признаки соцветий бобовых трав

Род	Форма соцветий	Положение цветков	Окраска венчика	Длина венчика, мм
Клевер	Головка	Сидячие	Красная, белая, розовая	12...15
Люцерна	Кисть короткая	На цветоножках или сидячие	Сини-фиолетовая, желтая	10...15
Эспарцет	Кисть длинная	На коротких цветоножках	Розовая с темными полосами	6...12

Продолжение таблицы 45

Донник	Кисть длинная, тонкая	То же	Белая, желтая	4...5
Лядвенец	Головка зонти- ковидная, не- большая	»	Ярко-желтая	2...9
Козлят- ник во- сточный	Кисть длинная	»	Синяя	5..J
Козлят- ник ле- кар- ствен- ный	То же	»	Розовато-белая	5...8

**КЛЕВЕР, ЛЮЦЕРНА, ЭСПАРЦЕТ, ДОННИК,
ЛЯДВЕНЕЦ, КОЗЛЯТНИК**

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности каждой из рассматриваемых многолетних бобовых трав. 2. Определить подвиды клевера лугового, виды люцерны, эспарцета и донника. 3. Ознакомиться с основными сортами многолетних бобовых трав. 4. Изучить фазы роста и развития многолетних бобовых трав.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности клевера. К роду клевер (*Trifolium* L.) относится около 300 видов. В поле-вом травосеянии распространены три вида: клевер луговой (*T. pratense* L.), клевер гибридный, или розовый (*T. hybridum* L.), и клевер ползучий (*T. repens* L.) (рис. 57).



Рис. 57. Клевер ползучий

Клевер луговой – многолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая, сильноразветвленная, проникает на глубину до 2 м. Стебли клевера состоят из недоразвитого осевого побега и возникающих из его пазушных почек боковых побегов; стебли приподнимающиеся, высотой 50...80 см и более, общее число стеблей одного растения достигает 25...30. Листья тройчатые, с беловатыми треугольными пятнами на листочках. Соцветие – шаровидная или удлинённая головка, на одном стебле бывает 2...6 соцветий, а на одном растении – 10...100 и более.

Цветки мелкие, сидячие, с красно-фиолетовым венчиком. В одной головке развивается 60... 100 цветков и более. Плод – односемянный боб, редко двусемянный.

Семена мелкие, сердцевидной формы, однобокие, длина плеча составляет от 1/3 до 1/2 длины семени, желтой или фиолетовой окраски, блестящие, при длительном хранении буреют, теряют блеск. Масса 1000 семян 1,7...1,8 г.

Определение подвидов клевера лугового. В нашей стране возделывают два основных подвида (или типа) клевера

ра лугового: северный одноукосный позднеспелый – subsp. sativum Grome (var. serotinum Bobr.) и южный двуукосный раннеспелый – subsp. filiosum Chor. (var. praesox Bobr.).

Наиболее важные отличительные признаки подвидов клевера – число междоузлий, длина стеблей, продолжительность периода до начала цветения (табл. 46).

46. Признаки подвидов (типов) клевера лугового

Признак	Северный позднеспелый	Южный раннеспелый
Высота растения	До 1,5 м	До 1 м
Стебли	Длинные	Короткие
Число междоузлий на главном стебле	5...7	7...9
Ветвление	Сильное	Слабое
Прилистники	Узкие, длинные	Более широкие и короткие
Цветение	Позднее	Раннее

Сорта клевера лугового. В России рекомендовано к использованию 75 сортов клевера лугового. Наиболее распространены следующие.

Пермский местный – сорт позднеспелого типа. Зимостойкость и морозостойкость высокие. Устойчивость к полеганию средняя. Рекомендован к использованию в Северном, Волго-Вятском и Уральском регионах.

Тетраплоидный ВИК – высокоурожайный сорт среднеспелого типа. Рекомендуются к использованию в Северном, Центральном, Центрально-Черноземном и Дальневосточном регионах.

Фазы роста и развития клевера лугового. У клевера лугового в онтогенезе отмечают следующие фазы роста и развития: всходов, когда на поверхности почвы появляются семядольные листья, а затем и настоящий лист; фаза третьего тройчатого листа, в этой фазе начинает формироваться симбиотический аппарат, который при благоприят-

ных условиях симбиоза функционирует до отмирания растений; ветвления, когда появляются боковые побеги; бутонизации, когда образуются соцветия – головки; цветения, когда в головке формируются цветки; созревания семян, когда лепестки цветка приобретают бурый цвет, а семена – типичную пеструю окраску; весеннего отрастания, когда на поверхности почвы появляются побеги с листьями.

Морфологические особенности люцерны. Род люцерны (*Medicago*) объединяет более 60 видов. В нашей стране встречается 40 видов, из которых 20 представлены многолетними формами.

Многолетние виды люцерны развивают мощный стержневой корень, состоящий из главного и сильно развитых боковых корней. В степной зоне корни проникают на глубину Юм и более. Стебли ветвистые, образуют мощный куст высотой 50... 150 см. Листья тройчатые, средний листочек на более длинном черешке. Форма листочков эллипсоидная, обратнойцевидная, узколанцетная или почти округлая. Соцветие – цилиндрическая или головчатая кисть из 12... 16 цветков.

Цветки обоопольные, сидят на коротких ножках. Лепестки разной окраски: фиолетовые, сиреневые, желтые, бело-розовые, почти белые и пестрые. Плод – многосемянный боб, спирально завитой в 2...5 оборотов или серповидный, почти прямой, коричневой или бурой окраски. Семена почковидные, мелкие, желтые или желтовато-бурые. Масса 1000 семян 1,8...2,5г.

Определение видов люцерны. Из большого числа видов многолетней люцерны широкое распространение получили три: люцерна посевная (*Medicago sativa* L.), люцерна серповидная, или желтая (*M. falcata* L.), и люцерна изменчивая, или средняя (*M. varia* L.). Отличительные признаки видов приведены в таблице 47.

47. Отличительные признаки основных видов люцерны

Признак	Люцерна		
	посевная	серповидная	средняя
Размер и форма листочков	Крупные и средней величины, удлиненно-эллиптические и обратнойцевидные	Мелкие, узкие, почти узколанцетные	Средней величины
Окраска цветков	Фиолетовая	Желтая	Пестрая
Бобы	Спирально скрученные (2...5 оборотов)	Серповидные или прямые	Есть обе формы
Семена	Мелкие, почковидные, реже сердцевидные, серовато-желтые	Более мелкие сердцевидные, однобокие, желтой окраски	Почковидные и сердцевидные

Сорта люцерны. В нашей стране для выращивания в полевых севооборотах рекомендуется 70 сортов люцерны. Наиболее распространены следующие сорта.

Северная гибридная – пестрогибридный сортотип. Куст прямой, высота растений 60...70 см. Сорт скороспелый, зимостойкий, быстро отрастает после укоса. В условиях Центрального района Нечерноземной зоны дает два укоса и отаву.

Почти не уступают по зимостойкости Северной гибридной сорта Вега 87, Белорусская, Онохойская 6, Бийская 3, Кузбасская.

Марусинская 425 – желтогибридный сортотип. Стебли тонкие, высотой 45...65 см. Позднеспелый сорт. Хорошо переносит непродолжительное затопление. Слабо поражается бурой пятнистостью и ржавчиной. Рекомендуется к использованию во многих регионах России.

Фазы роста и развития люцерны. У люцерны посев-

ной, как и у других видов люцерны, отмечают следующие фазы развития, в которые происходят наиболее важные морфологические изменения: фаза всходов – появление на поверхности почвы семядольных листочков и первого настоящего листа; ветвления – образование побегов второго и последующих порядков; бутонизации – формирование соцветий в пазухах листьев; цветения – раскрытие цветков; фаза весеннего отрастания – появление над поверхностью почвы побегов с листьями.

Морфологические особенности эспарцета. Корень эспарцета стержневой, в степной зоне достигает глубины 3...6 м. Стебель, как правило, не ветвится. Высота его 80...100 см. Листья непарноперистые, с 8...18 парными и одним верхушечным листочками. Соцветие – кисть длиной 3...20 см. Цветки крупные, розовой окраски. Плод – боб округлой формы, створки боба прочно соединены.

Определение видов эспарцета. В культуре распространены три вида эспарцета: виколистный, закавказский и песчаный.

У эспарцета виколистного (*Onobrychis viciaefolia* Scop.) высота растений 90...100 см. Листья эллиптические, реже ланцетные, темно-зеленой окраски. Соцветие – кисть яйцевидной формы. Цветки розовые с красным оттенком. Бобы крупные. Масса 1000 бобов 17...22 г. Распространен в степных и лесостепных районах страны.

У эспарцета закавказского, или переднеазиатского (*O. antasiatica* Khin.), высота растений 120...150 см. Листья яйцевидные с тупой вершиной, окраска листьев сизая, серо-зеленая. Соцветие – цилиндрическая кисть. Цветки розовые с фиолетовым оттенком у жилок паруса. Бобы крупные. Масса 1000 бобов 14...24 г. Распространен в Закавказье, на Северном Кавказе.

У эспарцета песчаного (*O. agenaria* DC) листья ланцетные, зеленой окраски, верхние листья желто-зеленые.

Кисть узкая, остроконечная. Бобы мелкие. Масса 1000 бобов 11...15 г. Распространен в Западной Сибири и Центрально-Черноземной зоне.

Отличительные видовые признаки эспарцета приведены в таблице 48.

48. Отличительные признаки основных видов эспарцета

Признак	Эспарцет		
	виколистный	закавказский	песчаный
Одревеснение стеблей	Среднее	Слабое	Сильное
Форма листочков	Эллиптическая, реже ланцетная	Яйцевидная с тупой вершиной	Ланцетная
Форма кисти	Яйцевидная	Цилиндрическая	Веретеновидная
Рыхлость кисти	Плотная	Рыхлая	Рыхлая
Размер бобов	Средние и крупные, длиной 6...8 мм	Средние и крупные, длиной 6...8 мм	Мелкие, длиной 4...6 мм
Зубцы на бобах	Длинные или средней длины	Отсутствуют	Короткие, реже средней длины

Сорта эспарцета. Северокавказский двуукосный – среднеспелый сорт. Зимостоек, засухоустойчив. Облиственность выше средней. Рекомендуется к использованию в Северо-Кавказском и Нижневолжском регионах.

Песчаный 1251 – среднеспелый сорт. Зимостойкость и засухоустойчивость выше средней. Облиственность хорошая. Рекомендуется к использованию во многих регионах России.

Песчаный улучшенный – позднеспелый хорошо облиственный сорт. Зимостойкость и засухоустойчивость высокие. Рекомендован к использованию в Уральском регионе.

Фазы роста и развития эспарцета. В течение онтогенеза у эспарцета отмечают следующие фазы: всходов –

появление семядольных листьев на поверхности почвы; ветвления – появление побегов второго и последующих порядков; бутонизации – появление бутонов на оси первого порядка; цветения – раскрытие цветков, посещение их насекомыми; созревания семян.

Морфологические особенности донника. Род донник (*Melilotus* L.) включает 12 видов, из них практическое значение имеют два: донник белый и донник желтый.

Донник – двулетнее травянистое растение. Корень стержневой, хорошо разветвленный, достигает глубины 2...3 м. Стебель прямостоячий, полый, высотой до 2 м. Листья тройчатые, листочки широкоовальные, округло-яйцевидные, зазубренные по краю, голые. Соцветие – рыхлая кисть веретеновидной формы. Цветки мелкие, белой или желтой окраски. Плод – односемянный боб, реже двусемянный, округло-яйцевидной или эллиптической формы, сетчато - или поперечно-морщинистый. Семена сердцевидные, с выступом под рубчиком, слабо блестящие, зеленовато-желтые. Масса 1000 семян 1,7...1,9 г.

Определение видов донника (табл.49). Донник белый (*M. albus* Desr.) – двулетнее растение. Корень стержневой, с хорошо развитыми боковыми корнями. Стебли прямые, высотой до 2,5 м. Ветвление стеблей начинается на высоте 25...30 см. Листочки нижних и средних листьев округлые, верхних – линейные или узкоэллиптические, по краям зазубренные. Цветки белые. Бобы эллиптические, сетчато-морщинистые, с коротким острым носиком. Семена овальные, желтые или желтовато-зеленые. Масса 1000 семян 1,5 г. Белый донник распространен очень широко.

49. Отличительные признаки видов донника

Признак	Донник
---------	--------

	белый	желтый
Форма листочков	Широкоовальная	Округло-яйцевидная
Окраска цветков	Белая	Желтая
Форма бобов	Эллиптическая	Яйцевидная
Поверхность бобов	Сетчато-морщинистая	Поперечно-морщинистая

Донник желтый (*M. officinalis* Desr.) – двулетнее, редко однолетнее растение. Корень стержневой, хорошо развит. Стебли сильно ветвятся, прямостоячие или приподнимающиеся. Листочки обратнойцевидные или округлые в нижнем ярусе и продолговато-ланцетные у верхних листьев. Соцветие – длинная кисть. Цветки желтые. Бобы яйцевидные, поперечно-морщинистые. Семена желтого, желто-зеленого цвета. Масса 1000 семян 1,5 г. Желтый донник распространен широко.

Сорта донника. Наиболее распространены сорта донника белого Медет, Сретенский 1, Саянский; сорта донника желтого Альшеевский и Карабалыкский.

Морфологические особенности лядвенца. Род лядвенец (*Lotus* L.) объединяет более 100 видов, из них возделывают один – лядвенец рогатый (*L. corniculatus* L.), многолетнее растение. Корень стержневой, хорошо разветвленный, достигающий глубины 1,5 м. Стебли многочисленные (до 100 побегов), образуют плотный куст высотой 70 см и более. Листья тройчатые, с большими парными прилистниками. Соцветие – зонтиковидная головка из 5...8 цветков на тонких цветоножках. Цветки ярко-желтые. Бобы многосемянные, удлинённые, растрескивающиеся. Семена мелкие, округлые, темно-бурой окраски. Масса 1000 семян 1...1,4 г.

Сорта. В полевом травосеянии используют семена лядвенца местных сортов, а также семена сортов для лугов и пастбищ – Смоленский 1, Луч и Солнышко.

Морфологические особенности козлятника. Род галега (*Galega* L.) насчитывает 8 видов. В лесной зоне Кавказа

известны 2 вида козлятника – восточный (*G. orientalis* L.) и лекарственный (*G. officinalis* L.). Оба вида используют как кормовую культуру, однако козлятник восточный более ценен, так как лекарственный содержит больше алкалоидов.

Козлятник восточный – многолетнее травянистое стержнекорневое растение, образующее корневыми отпрысками. Корни проникают на глубину 50...80 см. На главном корне на глубине до 7 см формируются до 20 отпрысков корневищного типа. Они растут горизонтально в стороны на 30 см и более, а затем выходят на поверхность почвы и образуют стебли. Благодаря этому типу вегетативного размножения травостой козлятника с годами не изреживается, а наоборот, загущается. На подземной части стеблей ежегодно образуются 3...4 зимующие почки. Таким образом, возобновление растений происходит за счет корневых отпрысков и зимующих почек.

На корнях с фазы стеблевания образуются клубеньки и к фазе бутонизации при благоприятных условиях симбиоза их масса доходит до 300...400 кг/га. После укуса, отчуждения ассимиляционного аппарата большая часть клубеньков разрушается из-за того, что прекращается поступление в них пластических веществ. По мере отрастания и появления новых листьев клубеньки образуются вновь на молодых корнях последнего порядка.

На второй-третий год жизни растение образует 10...20 стеблей высотой 120... 160 см. Густота доходит до 180 стеблей на 1 м².

Стебель прямостоячий, полый, с 7... 15 междоузлиями, ветвится в верхней части.

Листья сложные непарноперистые, длиной 15...30 см, состоящие из 9... 15 яйцевидных или продолговатояйцевидных листочков. Длина листочка 4...8 см, ширина 2...5 см. Жилкование листовых пластинок сетчатое. Края их опушены мелкими волосками. Длина черешка нижних листьев 3...16 см, верхних – 1...6 см. Листья при высыхании

не осыпаются, что очень важно при заготовке сена.

Соцветие козлятника – прямостоячая кисть длиной 15...25 см и более. На каждом стебле чаще всего образуется 3...4 соцветия, на отдельных – до 20. В каждой кисти 25...75 крупных сине-фиолетовых цветков с типичным для бобовых строением. Цветки открытые, с неглубоким расположением нектарников, что способствует лучшему опылению и завязыванию семян.

Плод – линейный слабоизогнутый заостренный на конце боб длиной 2...4 см. Окраска бобов бурая, светло- или темно-коричневая. При созревании они не растрескиваются и не опадают. В бобах по 3...7 семян, встречаются и 9...14-семянные.

Семена почковидной формы. Окраска свежесобранных семян желтовато-зеленая или оливковая. При хранении они приобретают темно-коричневый цвет. Масса 1000 семян 5,5...9 г. Твердосемянность козлятника составляет 50...90 %, в засушливых условиях она возрастает.

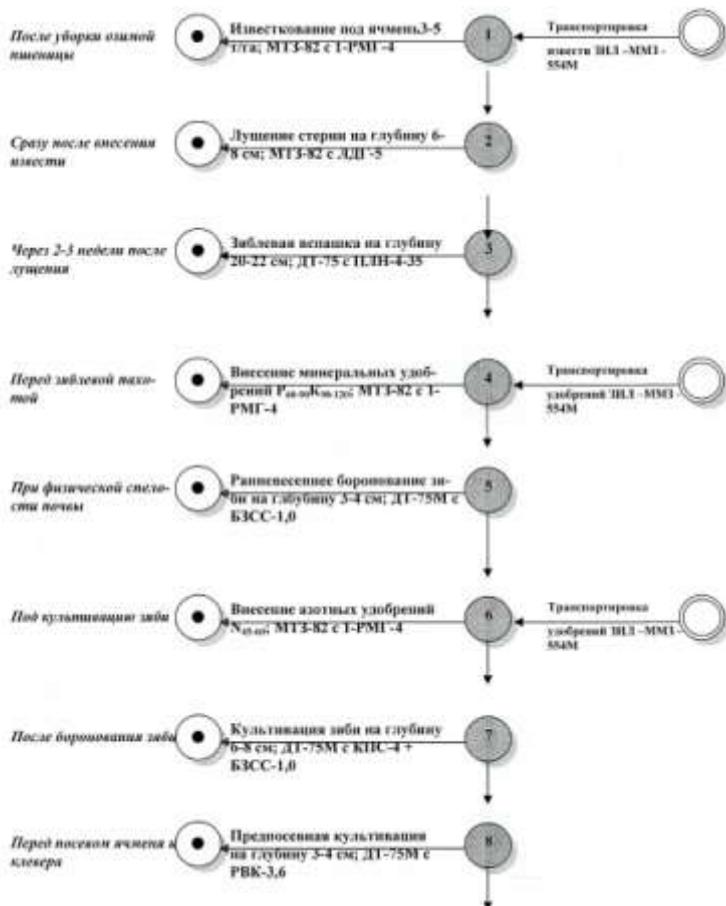
Сорта. Распространены сорта Гале, Горноалтайский 87, ВНИИОК1.

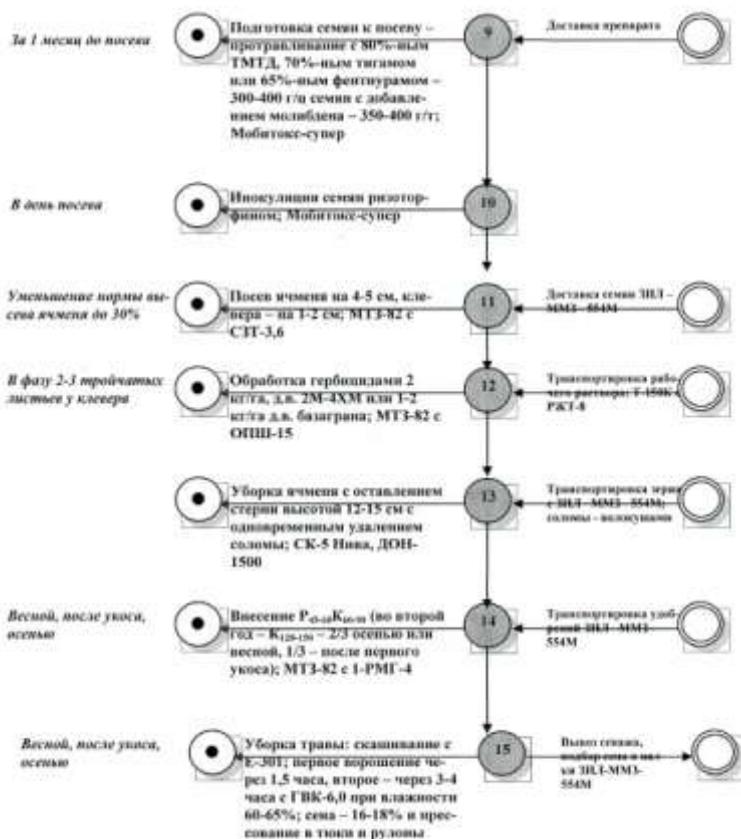
Козлятник лекарственный в Западной Европе используют в качестве мочегонного, потогонного и противоглистного средства более 200 лет. Он имеет более продолговатые, чем у козлятника восточного, листочки и у него нет корневых отпрысков. Корень стержневой, реповидный, глубоко уходящий в землю. Цветки бледно-фиолетовые, у некоторых разновидностей белые или розовые.

Козлятник лекарственный выращивают в основном как лекарственное растение. Он содержит большое количество алкалоидов, его хуже поедают животные, он менее продуктивен, чем козлятник восточный, поэтому широкого распространения не получил.

Сетевой график возделывания клевера на сено

Брянская область, почва дерново-подзолистая среднесуглинистая, $pH_{\text{сол}} - 6,2$, покровная культура – ячмень, смешанный тип засоренности поля, сорт – Тетраплоидный ВИК, урожайность 75 ц/га сена.





Примечание: нормы пестицидов в графике приведены по препарату, расход рабочего раствора при наземном опрыскивании должен составлять при обработке инсектицидами и фунгицидами – 75-200, гербицидами – 150-300 л/га. Скорость движения агрегата должна соответствовать этому расходу.

МНОГОЛЕТНИЕ МЯТЛИКОВЫЕ ТРАВЫ

Многолетние травы семейства Мятликовые – тимофеевка луговая, овсяница луговая, житняк, кострец безостый и др. – в полевой культуре обычно возделывают вместе с многолетними бобовыми травами как дополнительный компонент травосмеси, чтобы повысить сбор зеленой массы и сена и устойчивость урожаев, особенно при двухлетнем и более длительном сроке пользования травами. В Центральном Нечерноземье часто практикуют посев клевера лугового одноукосного с тимофеевкой луговой, в лесостепных районах – клевера лугового двуукосного с овсяницей луговой, в обеих этих зонах – люцерны с кострцом безостым. В южных районах России люцерну высевают с райграсом многоукосным.

Совместно с бобовыми травами обычно высевают наиболее продуктивные верховые – высокорослые мятликовые травы, в травостое которых преобладают хорошо развитые побеги. По строению куста и характеру развития побегов кушения они относятся к рыхлокустовым злакам. Исключение представляет лишь кострец безостый, имеющий корневищный тип кушения.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МНОГОЛЕТНИХ МЯТЛИКОВЫХ ТРАВ

ЗАДАНИЯ

1. Определить многолетние мятликовые травы по семенам.
2. Определить мятликовые травы в фазе цветения.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Определение мятликовых трав по семенам. В практике кормопроизводства важно уметь различать кормовые злаковые растения, определять их по семенам и в период цветения. Семена мятликовых (злаковых) трав различать значительно труднее, чем семена бобовых растений. Поэтому их удобнее изучать по отдельным группам видов, объединенных общими признаками (табл. 51, рис.58, 59).

51. Отличительные признаки семян мятликовых трав

Вид	Размер, мм	Форма	Стерженек	Ости или остевидное заострение	Цветковые чешуи
Тимофеевка луговая (Phleum pratense L.)	1,50...1,75	Яйцевидная	Нет	Нет	Непросвечивающиеся, серебристые
Морар (Setaria italica ssp. Mocharium Al.)	2,25...2,50	То же	Нет	»	Кожистые, блестящие, желтой, красной, коричневой окрасок
Овсяница луговая (Festuca pratensis Huds.)	6...7	Ланцетная	Прямой, 2 мм		Наружная чешуя лодкообразная, зеленовато-серая
Райграс пастбищный (Lolium perenne L.)	5,5...6,5	То же	Плоский, сверху широкий, 2...1,5 мм	»	Внутренняя чешуя лодкообразная, зеленовато-серая
Кострец безостый (Bromopsis inermis Holub.)	9...12	Широколанцеттш	Прямой, круглый, косоусеченный, 3 мм	»	Наружная чешуя сверху широкая, окраска темно-серая, режее зеленоватая

Продолжение таблицы 51

Суданская трава (Sorghum sudanense Stapf.)	5...6	Удлиненно-яйцевидная	Два стерженька опущенные	Нет	Кожистые, желтой, красно-коричневой окрасок
Ежа сборная (Dactylis glomerata L.)	5...7	Трехгранная	Прямой круглый, 1 мм	Остевидное заострение длиной 1 мм	Наружная чешуя с килем, светло-желтая
Пырей бескорневищный (Elymus trachycaulon Gould et Shinnars)	8...11	Ланцетная	Выступающий, широкий, опущенный, 1 мм	Остевидное заострение длиной 2...3 мм	Наружная чешуя без кия, окраска чешуи светло-желтая
Житняк гребенчатый (Agropyron cristatum Gaerth.)	5...6	То же	Выступающий,верху широкий, с ямкой	Остевидное заострение длиной 3...4 мм	Наружная чешуя густоопушенная, светло-желтая
Житняк гребневидный { Agropyron pectiniforme R. et. Sch.)	5...6	»	То же	То же	Окраска чешуи светло-желтая
Житняк сибирский (Agropyron sibiricum P.B.)	4...5	»	Выступающий,верху широкий	Остевидное заострение длиной 1 мм	То же
Райграс высокий (Arrhenatherum elatius J. et Presl.)	8...10	»	То же	Ость от основания чешуи коленчатая, длиной 15... 20 мм	Чешуи у основания с длинными волосками, светло-желто-зеленые
Райграс многоукосный (Lolium multiflorum Lam.)	6,0...6,5	Ланцетная	Плоский,верху широкий, длиной 1,5...2 мм	Ость длиной 5...6 мм	Внутренняя чешуя по краям реснитчатая, чешуи зеленовато-серые
Волоснец сибирский (Elymus sibiricus L.)	5...12	»	Плоский,верху широкий, длиной 1,5... 2 мм	Остьверху чешуи длиной до 25 мм	Внутренняя чешуя без ресничек, чешуи зеленовато-серые

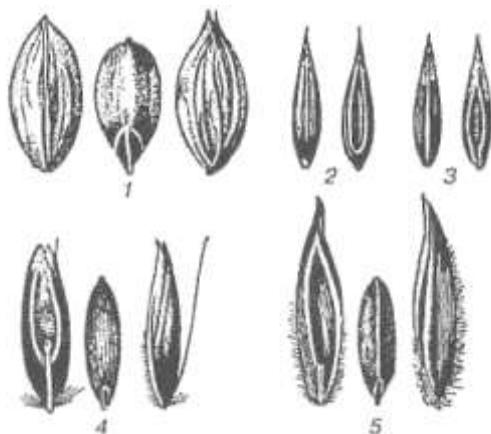


Рис. 58. Семена мятликовых кормовых трав:
 1 – тимофеевки; 2 – полевицы белой; 3 – полевицы
 обыкновенной; 4 – луговика дернистого (щучки); 5 –
 мятлика лугового

Определение мятликовых трав в фазе цветения.

Лучший материал для определения мятликовых трав в цветущем состоянии – живые растения в фазе цветения. При отсутствии их используют гербарные образцы или просто высушенные растения. Для удобства изучения все мятликовые травы разделяют по типу соцветий на три группы: соцветие колос, метелка и колосовидная метелка – султан (рис. 60, 61).

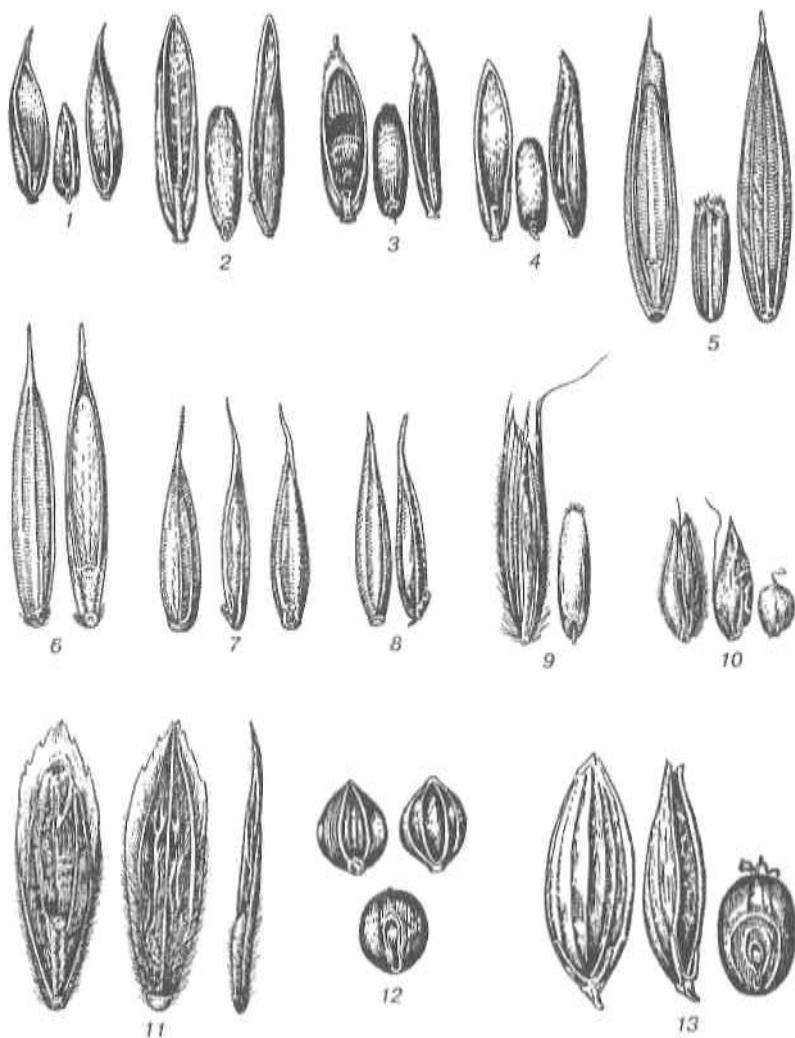


Рис. 59. Семена мятликовых кормовых трав:
 1 - ежи сборной; 2-овсяницы луговой; райграсов (3 - многоукосного,
 4 - пастбищного 9 - высокого); пыреев (5- ползучего,
 6-бескорневищного); житняков (7-гребенчатого, 8- пустынного);
 10- лисохвоста лугового; 11 - коостреца безостого; 12 - могоара;
 13 - суданской травы

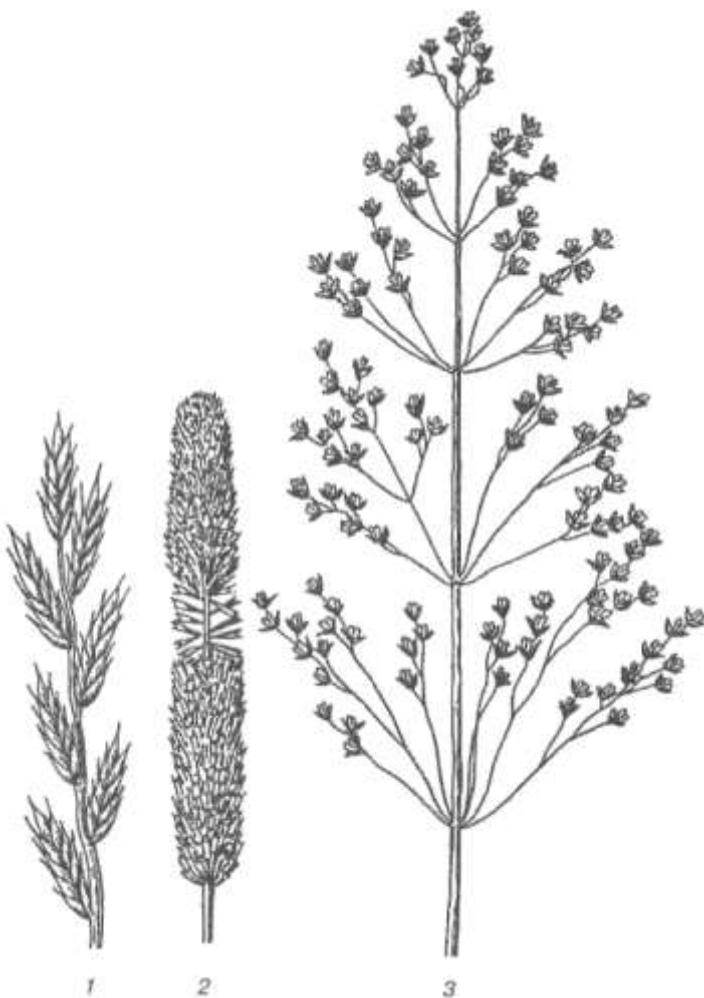


Рис. 60. Типы соцветий мятликовых трав:
1 – колос; 2– колосовидная метелка
(часть колосков в соцветии удалена); 3 – метелка

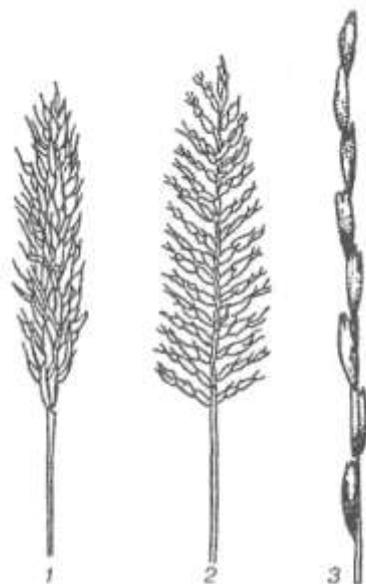


Рис. 61. Колосья житняка (1–пустынного, 2 – гребенчатого) и пырея бескорневищного (3)

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ МЯТЛИКОВЫХ ТРАВ

1. Соцветие – колос (колоски сидячие, без ножек или на коротких неразветвленных ножках).....2
0. Соцветие – метелка или колосовидная метелка (колоски на длинных или коротких, но разветвленных ножках)..... 10
2. Колоски на стержне колоса сидят по одному.....3
0. Колоски на стержне колоса сидят по два, остистые. Колосья пониклые. Колосковые чешуи с шероховатыми жилками.....**Волоснец сибирский**
– *Elymus sibiricus L.*

3. Колосковых чешуи две, расположены по боковым сторонам колоса. Колоски обращены к стержню колоса широкой стороной.....4
0. Колосковая чешуя одна, расположена по лицевой стороне колоса (у верхушечного колоска две чешуи). Колоски обращены к стержню колоса узкой стороной.....9
4. Растение с ползучими подземными побегами – корневищами **Пырей ползучий – *Agropyron repens (L.) Beauv.***
0. Растения без подземных корневищ.....5
5. Колос рыхлый. Колоски узкие, с короткими остевидными заострениями или без них..... **Пырей бескорневищный – *Elymus trachycaulon Gould et Shinnors.***
0. Колос плотный, колоски широкие.....6
6. Колос широкий, гребневидный, в очертании яйцевидный или удлинненно-яйцевидный. Колоски с остевидными заострениями, длиной более 3 мм.....7
0. Колос узкий, линейный, цилиндрический. Колоски с остевидными заострениями длиной до 3 мм или без них8
7. Колос плотный, но с явно заметными промежутками между колосками. Нижняя цветковая чешуя голая..... **Житняк гребневидный – *Agropyron pectiniforme R. et Sch.***
0. Колос очень плотный, без явных промежутков между колосками. Нижняя цветковая чешуя густоволосистая..... **Житняк гребенчатый – *Agropyron cristatum Gaerth.***
8. Колосья линейные, гребневидные, длиной 5...15 см..... **Житняк сибирский – *Agropyron sibiricum P.B.***
0. Колосья коротколинейные, негребневидные, с прижатыми, налегающими друг на друга колосками длиной 2,5...7 см..... **Житняк пустынный – *Agropyron***

desertorum Roem et Schult.

9. Колосковая чешуя длиннее прилегающей к ней цветковой чешуи. Колоски безостые.....**Райграс пастбищный – *Lolium perenne L.***

0. Колосковая чешуя короче прилегающей к ней цветковой чешуи. Колоски остистые**Райграс многоукосный – *Lolium multiflorum Lam.***

10. Метелка сжатая, похожая на колос (колосовидная метелка, султан)..... 11

0. Метелка раскидистая или колоски собраны отдельными густыми пучками 13

11. У основания колосков длинные остевидные щетинки, выступающие над поверхностью колосовидной метелки.....**Могар – *Setaria italica ssp. mocharium Al.***

0. Остевидных щетинок нет.....12

12. Колосковые чешуи притуплённые, сверху резко переходящие в заострение. Остей на цветковых чешуях нет.....**Тимофеевка луговая – *Phleum pratense L.***

0. Колоски одноцветковые.....13

13. Колоски метелки неодинаковые, расположены группами по три (реже по два) колоска; в каждой группе один колосок широкий, обоеполый и плодущий, остальные два (или один) – более узкие мужские и бесплодные, прикрепляются к основанию плодущего колоска на удлинённой ножке каждый.....**Суданская трава – *Sorghum sudanense Stapf.***

0. Колоски в метелке одинаковые..... 14

14. Колоски собраны в метелке густыми пучками. Цветковая чешуя сверху остевидно-заостренная.....**Ежа сборная – *Dactylis glomerata L.***

0. Колоски крупные (10...20 мм). Листья без острой шероховатости и без резко выступающих жилок.....15

15. Цветковые чешуи с коленчатой остью, отходящей от спинки чешуи.....**Райграс высокий –**

Arrhenatherum elatius M. et K.

0. Цветковые чешуи без остей или с остью, отходящей у верхушки чешуи16

16. Влагалище листа открытое **Овсяница луговая – *Festuca prarensis Huds.***

0. Влагалище листа закрытое
Кострец безостый – *Bromopsis inermis Holub.*

КОЛОСОВИДНЫЕ МЯТЛИКОВЫЕ ТРАВЫ

ЗАДАНИЯ

1. Определить виды житняка. 2. Ознакомиться с сортами житняка. 3. Изучить морфологические особенности пырея бескорневищного, райграсов пастбищного и многоукосного, волосне-ца сибирского.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В полевом травосеянии к этой группе мятликовых трав относятся житняки, пырей бескорневищный, райграс пастбищный, райграс многоукосный и волоснец сибирский.

Виды житняка. В нашей стране насчитывается 13 видов, в полевом кормопроизводстве используют четыре вида: два ши-рококолосых – житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum Gaerth.*) и житняк гребневидный (*A. rectiniforme Roem et Schult.*) и два узкоколосых – житняк сибирский, или песчаный (*A. sibiricum P. V.*), и житняк пустынный (*A. desertorum Roem et Schult.*).

Житняки различаются по форме колоса, положению колосков в колосе, плотности колоса и другим признакам (табл. 52). В культуре наибольшее распространение получил житняк гребневидный – многолетний рыхлокустовой верховой злак. Стебли его достигают высоты 70...80 см.

Листья узколинейные, со слабым опушением, зеленой и светло-зеленой окрасок. Колосья яйцевидные или продолговато-яйцевидные длиной до 7 см и шириной до 2,5 см. Положение колосков в колосе гребневидное с явно заметными промежутками между ними. Масса 1000 семян 1,3...2,7 г.

52. Основные отличительные признаки видов житняка

Признак	Житняк			
	гребенчатый	гребневидный	сибирский	пустынный
Форма колоса	Продолговато-яйцевидная		Линейная	Коротколинейная, цилиндрическая
Ширина колоса, см	1...2,3	1...2,5	0,5...1,2	0,5...0,9
Положение колосков	Гребневидное, без промежутков	Гребневидное с промежутками между колосками	Гребневидное	Негребневидное (прижатое)
Нижняя цветковая чешуя:				
опушение	Густоволосистая		Голая	
длина, мм	5...7	5...7	6...8	5...6
Длина остей, мм	3...4	3...4	До 1 мм или отсутствуют	2...3

Сорта житняка. Краснокутский узкоколосый 305 – рекомендуется для возделывания в Средневолжском и Нижневолжском регионах, Краснокутский ширококолосый 4 – в Нижневолжском регионе.

Пырей бескорневищный (*Elymus trachycaulon* Gould et Shirmers). Многолетний рыхлокустовой верховой злак. По внешнему строению похож на пырей ползучий, но отличается от него отсутствием корневищ, более рыхлым колосом и опушенностью стерженька зерновки. Корень у бескорневищного пырея мочковатый, хорошо развитый. Стебли прямые, тонкие, высотой 80... 120 см. Листья узкие, мягкие. Соцветие – рыхлый колос длиной 10...15 см.

Колоски 2...3-цветковые, безостые, прижаты к стержню. Зерновка в пленках, продолговато-линейная, наверху волосистая. Масса 1000 семян 2,8...3 г.

Райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.). Многолетний рыхлокустовой низовой злак. Корневая система мочковатая, сильноразвитая. Стебли прямостоячие, реже коленчато-приподни-мающиеся, высотой 30...70 см. Листья линейные, гладкие, блестящие, темно-зеленой окраски. Колос прямой, с редкими колосками. Колоски 6...10-цветковые, без остей, коричнево-зеленые, прикрепленные узкой стороной к стержню колоса. Зерновки пленчатые, ланцетной формы, стерженок короткий, сплюснутый, верху расширенный. Масса 1000 семян 1,9...2,2 г.

Райграс многоукосный, или многоцветковый (*Lolium multiflorum* Lam.). Многолетний рыхлокустовой верховой злак, имеет однолетнюю форму. Корневая система мочковатая, хорошо развитая. Стебли многочисленные, прямостоячие, гладкие, высотой 30...70 см, под колосом шероховатые. Листья длинные, узкие. Колосья прямые, реже наклоненные. Колоски 8...10-цветковые, овальные, длиной до 2,5 см, прикреплены ребром к стержню колоса. Зерновка ланцетная, реже овальная. Масса 1000 семян 1,8...2 г.

Волоснец сибирский (*Elymus sibiricus* L.). Многолетний рыхлокустовой верховой злак. Корневая система мочковатая, углубляющаяся на 120... 150 см. Стебли у основания слегка коленчато-изогнутые, высотой 50...90 см и более. Листья сизовато-зеленой окраски, плоские, шероховатые. Колосья рыхлые, длиной 10...25 см, поникающие при созревании. Колоски 3...7-цветковые, с длинными (до 2,5 см) шероховатыми остями на нижних цветковых чешуях. Зерновки пленчатые, крупные (6... 12 мм), покрыты жесткими волосками. Масса 1000 семян 3 г.

СУЛТАННЫЕ И МЕТЕЛЬЧАТЫЕ МЯТЛИКОВЫЕ ТРАВЫ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности тимофеевки луговой. 2. Ознакомиться с сортами тимофеевки. 3. Изучить морфологические особенности ежи сборной, овсяницы луговой, райграса высокого, костреца безостого. 4. Дать характеристику сортов метельчатых мятликовых трав.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тимофеевка относится к султанным мятликовым травам; ежа, овсяница, райграс и кострец – к метельчатым.

Тимофеевка. Род тимофеевки (*Phleum* L.) объединяет 11 видов, из которых наибольшее значение имеет тимофеевка луговая – *Phleum pratense* L. – многолетний рыхлокустовый верховой злак. Корни мочковатые, тонкие. Стебли полые, прямостоячие или в нижней части несколько изогнутые, высотой 90...100 см и более. Узлы стеблей темные, коричнево-фиолетовые. Листья линейные, зеленые, средней длины и ширины, реже узкие, мягкие. Соцветие – колосовидная метелка (султан), цилиндрическая или конусовидная, длиной 7... 12 см и более. Плод – мелкая зерновка яйцевидной формы, покрытая серебристыми цветковыми чешуями. Масса 1000 семян 0,3...0,5 г.

Сорт тимофеевки Марусинская 297 рекомендован для Центрального и Средневолжского регионов.

Ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.). Многолетний рыхлокустовый верховой злак. Корни мочковатые. Стебли прямостоячие или в нижней части коленчато-изогнутые,

высотой 35...150 см. Листья мягкие, пониклые, реже жесткие, торчащие, светло-зеленые или темно-зеленые, иногда сизые от воскового налета.

Соцветие – двусторонняя лопастная метелка. Колоски скучены на концах веточек. Зерновки продолговатые, трехгранные, с несколько изогнутым остевидным заострением. В основании зерновки имеется тонкий, прямой, слегка расширяющийся вверху стерженок. Масса 1000 семян 0,8...1,2 г.

Овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds). В нашей стране встречается 20 видов овсяницы. Наибольшее хозяйственное значение имеет овсяница луговая – многолетний рыхл оку сто-вой верховой злак. Корневая система проникает на глубину до 1 м и более, иногда появляется короткоползучее корневище. Стебли прямостоячие, коленчато-приподнимающиеся, реже лежачие (у северных форм), высотой 40... 120 см. Листья линейные, плоские, с нижней стороны с сильным блеском, темно-зеленой и ярко-зеленой окрасок. Метелка развесистая или одно-гривая, коротко- и длинноветвистая (9...50 см). Колоски линейные, ланцетовидные, многоцветковые (8... 14 цветков). Зерновка ланцетовидная, длиной 6...7 мм, зеленовато-серая. Масса 1000 семян 1,6...2,7 г.

Сорт овсяницы луговой Моршанская 1304 рекомендован к использованию в Центральном, Центрально-Черноземном и Уральском регионах.

Райграс высокий (*Arrhenatherum elatius* M. et K.). Многолетний рыхлокустовой верховой злак. Корневая система мочковатая, мощная. Стебли прямостоячие, реже слабоколенчатовосходящие, высотой 70...150 см. Листья линейные, по краю острошероховатые, плоские, от серо-зеленой до темной окраски. Метелка сжатая, беловато-зеленая. Колоски двухцветковые, нижний цветок тычиночный, с длинной коленчатой остью, верхний – обоеполый,

без ости или с короткой прямой остью. Плод – длинная зерновка со скрученной и изогнутой остью черно-белого цвета. У основания зерновки имеется пучок желтовато-белых волосков. Масса 1000 семян 2,7...3,5 г.

Кострец безостый. Род костреца (*Bromus* L.) объединяет более 20 видов, из которых наибольшее хозяйственное значение имеет кострец безостый (*Bromopsis inermis* Holub.) – многолетний корневищный верховой злак. Корневая система мощно развитая, проникает на глубину до 2 м. Корневища распространяются вглубь почвы на 10...20 см. Стебли многочисленные, прямостоячие, высотой 160 см и более. Листья длинные и средней длины, голые или слегка опушенные, зеленые, иногда с антоциановым оттенком. Метелка крупная, раскидистая. Зерновка широколанцетной формы, длиной 6...8 мм. Масса 1000 семян 3...4 г.

Сорт Моршанский 760 рекомендован к использованию в европейской части России.

КОРМОВЫЕ БАХЧЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ И КОРМОВАЯ КАПУСТА

Бахчевые растения – арбуз, дыня и тыква – возделывают для получения сочных плодов, отличающихся высокими вкусовыми качествами. Кроме непосредственного употребления в пищу из этих плодов готовят мед, цукаты, повидло, пастилу и другие изделия.

На корм скоту обычно используют свежие плоды кормовых сортов тыквы и арбуза.

Бахчевые культуры относятся к семейству Тыквенные (*Cucurbitaceae*), включающему три важных в культуре рода – арбуз (*Citrullus*), дыню (*Melo*) и тыкву (*Cucurbitata*). Растения этих родов очень сходны между собой по строению вегетативных и генеративных органов.

КОРМОВЫЕ АРБУЗ, ДЫНЯ, ТЫКВА. КОРМОВАЯ КАПУСТА

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности арбуза, дыни и тыквы. 2. Изучить отличия видов тыквы. 3. Ознакомиться с сортами кормового арбуза, дыни, тыквы и кабачков. 4. Изучить морфологические особенности кормовой капусты и кормовой кольраби, ознакомиться с сортами этих культур.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности арбуза. Арбуз представлен двумя видами: столовый (*Citrullus edulis* Pang.) и кормовой (*Citrullus colocynthoides* Pang.).

У столового арбуза корень стержневой, сильноразветвленный, достигает глубины 3...5 м и распространяется в стороны до 5...7 м. Стебель стелющийся, длинноплетистый (3...5 м), с 10...12 ветвями, опушенными жесткими волосками. Листья сильно рассечены на перистонадрезанные доли, жесткоопушенные. Цветки пятерного типа, желтые, раздельнополые, женские цветки крупнее мужских (рис. 51).



Рис. 51. Обыкновенный арбуз:
1 – женский цветок;
2 – мужской цветок;
3 – часть побега

Плод – многосемянная ложная ягода (тыквина) на длинной плодоножке, шаровидная, овальная или продолговатая (рис. 52), окрашена в бледно-зеленоватый, зеленый или темно-зеленый цвета, часто с мраморным рисунком.

Кора плода кожистая, хрупкая, толщиной 0,5...2 см. Мякоть различной консистенции, красной, розовой, реже

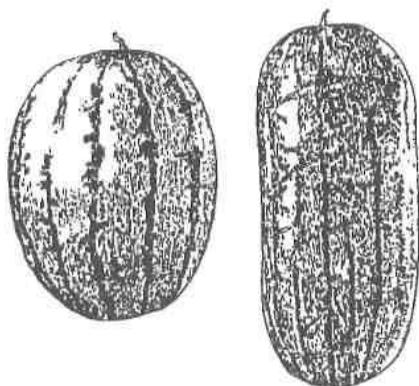


Рис. 52. Форма плодов арбуза

белой или желтой окраской, на вкус сладкая или мало-сладкая. Масса плода 2...20 кг. Семена плоские, яйцевидные (длиной 0,5...2 см), с рубчиком по краю и твердой белой, желтой, серой, красной или черной кожурой, нередко с пятнистым рисунком. Масса 1000 семян

60...150 г.

У кормового арбуза корневая система более мощная, чем у столового, листья с более крупными укороченными долями. Цветки крупные, с бледно-желтым венчиком. Мужские цветки расположены на длинных ножках, женские – на укороченных. Опыление перекрестное. Плоды шаровидные или овально-продолговатые, зеленые или светло-зеленые с темными полосами мраморного рисунка. Масса плода 10...30 кг и более. Семена кормового арбуза без рубчика. Масса 1000 семян 100...200 г.

Сорта арбуза. Сорт столового арбуза Мелитопольский 142 рекомендуется для возделывания в Северо-Кавказском, Средневолжском, Нижневолжском, Ураль-

ском регионах, сорт Роза Юго-Востока – в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Нижневолжском, Уральском регионах.

Сорт Дисхим – кормовой, рекомендован для возделывания в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Нижневолжском, Уральском и Дальневосточном регионах.

Морфологические особенности дыни. Основные виды дыни: хандаляк (*Melo chandalak* Pang.), адана, или киликийская (*M. adana* Pang.), кассаба (*M. cassaba* Pang.), чарджоуская (*M. zarb* Pang.), амери (*M. ameri* Pang.), канталупа (*M. cantalupa* Pang.). Все эти виды имеют большое сходство. На кормовые цели чаще используют первые два вида.

Корневая система дыни мощная, стержневая, состоит из главного и сильноразвитых боковых корней. Стебель стелющийся, цилиндрический, полый, чаще сильноветвящийся, покрыт жесткими волосами. Листья почковидные или сердцевидные, на длинных черешках. Цветки оранжево-желтые. Плоды крупные, разнообразной формы и окраски (рис. 53).

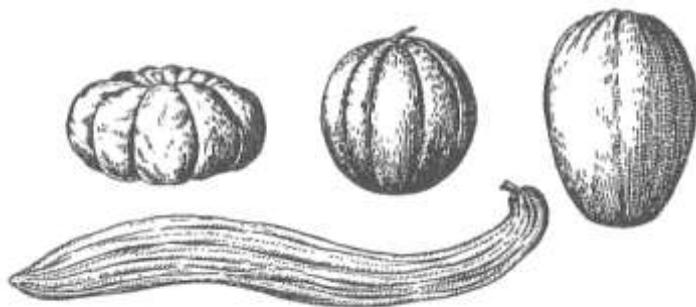


Рис. 53. Форма плодов дыни

Мякоть рыхлая или плотная. Семена яйцевидные, плоские, бело-желтые, длиной 0,5...1,5 см.

Сорта дыни. Сорт Колхозница 749/753 рекомендован для возделывания во многих регионах России, Казачка

244 – в Северо-Кавказском и Нижневолжском регионах.

Морфологические особенности тыквы. В культуре тыква представлена тремя видами: обыкновенная (*Cucurbita pepo* L.), крупноплодная (*C. maxima* Duch.) и мускатная (*C. moschata* Duch.).

Тыква обыкновенная имеет сильно развитую корневую систему. Стебель длинный, ползучий. Для некоторых форм тыквы характерна кустовая форма (кабачок). Листья пятилопастные, реже цельные, с грубым шиловидным опушением. Мужские цветки собраны по нескольку в пазухах листьев, женские – одиночные, расположены на боковых ветвях. Плод – обратнойцевидный, шаровидный, сплюснутый (рис. 54), с волокнистой сладкой мякотью. Семена среднего размера и мелкие, овальные, с ясным ободком, белой, кремовой или более темной окраски. Масса 1000 семян 200...230 г.

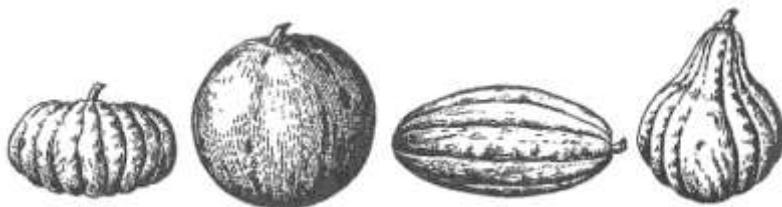


Рис. 54. Форма плодов тыквы

У крупноплодной кормовой тыквы корень мощный, стержневой. Стебель цилиндрический, полый, стелющийся. Листья почковидные, слабовыемчатые, опушены грубыми волосками. Цветки очень крупные, оранжево-желтые. Плоды шаровидные, сплюснутые или удлинённые, достигающие в поперечнике 50...70 см, различной окраски. Мякоть плода рыхлая, сочная, оранжевая, реже белая. Семена крупные (длина 2...3 см), гладкие, с неясным ободком. Масса 1000 семян 240...300 г.

Мускатная тыква имеет хорошо развитый стержневой

корень с многочисленными длинными боковыми ответвлениями. Стебель стелющийся, округло-гранный. Листья почковидные, сердцевидно-выемчатые или лопастные, опушенные тонкими волосками. Цветки зеленые или красновато-оранжевые. Плод вытянутый, с перехватом. Мякоть плода плотная. Семена среднего размера, грязновато-серые, с ясным ободком. Масса 1000 семян 190...220 г.

Сорта столовой тыквы. Сорта Миндальная 35, Мозолевская 49 рекомендуются для возделывания в большинстве регионов России.

Сорта кормовой тыквы. Сорт Стофунтовая рекомендуется для возделывания в Волго-Вятском, Северо-Кавказском, Средневожском регионах; Крупноплодная 7 – в Северо-Кавказском, Нижневожском и Уральском регионах.

Сорта кабачков. Сорт Грибовские 37 рекомендуется для возделывания повсеместно.

Морфологические особенности кормовой капусты. Кормовая капуста (*Brassica subspontanea* Litzg.) – двулетнее перекрестно-опыляемое растение семейства Капустные (*Brassicaceae*), или Крестоцветные (*Cruciferae*). В первый год жизни она образует сочный цилиндрический или веретеновидный стеблеплод высотой 1... 1,5 м и толщиной 3...5 см. Листья черешковые, лировидные, с зелено-фиолетовыми пластинками, покрытыми восковым налетом.

Продолжительность вегетационного периода 140... 160 дней, но скамливание при поукосном или пожнивном посеве можно начинать уже через 70...80 дней.

На втором году жизни из почек, расположенных в пазухах стеблеплода, вырастают цветоносные побеги. Цветы имеют желтоокрашенный четырехлепестковый венчик, шесть тычинок и пестик, из которого развивается плод – стручок, устойчивый к растрескиванию. Семена кормовой капусты крупнее, чем у турнепса и брюквы. Масса 1000 семян 3...5 г. Период от посадки стеблеплода до уборки

семян составляет 120...130 дней.

В Госреестр включен сорт кормовой капусты Веха.

К группе капустных относится также кормовая кольраби (*Brassica caulorapa* Pasq.) – стеблеплодное растение, используемое в качестве сочного корма в свежем и силосованном виде. Стебель кольраби шаровидный, мясистый, фиолетовой, бледно-зеленой окраски.

Сорт кормовой кольраби Гигант районирован повсеместно.

НЕТРАДИЦИОННЫЕ КОРМОВЫЕ РАСТЕНИЯ

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ

ЗАДАНИЕ

Изучить морфологические особенности горца Вейриха, окопника шероховатого, рапонтника, сальфии пронзеннолистной, мальвы Мелюка и редьки масличной.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Нетрадиционные, или новые, кормовые растения представлены сравнительно большим числом видов (около 20), относящихся к разным семействам. Несмотря на их ботаническое различие, все эти виды возделывают для получения зеленой массы с целью приготовления высококачественного силоса или использования ее на подкормку животным.

Наиболее перспективные виды новых кормовых растений для многих районов России, и особенно для зоны достаточного увлажнения: горец Вейриха, окопник шероховатый, рапонтник, сальфия пронзеннолистная, мальва

Мелюка, редька масличная.

Горец Вейриха (*Polygonum weyrichii* Fr. Schm.). Многолетнее корневищное растение семейства Гречишные. Стебли высотой 2 м и более, полые, в верхней части слабоветвящиеся. Листья сердцевидно-заостренные, длина их 20...30 см, ширина 10...15 см, сверху листовая пластинка голая, снизу – беловато-войлочная. Соцветие – развесистая метелка. Цветки обоеполые, коротко- и длинностолбчатые, белой, розовой или красной окрасок, с сильным запахом, привлекающим насекомых. Плод – трехгранный орешек. Масса 1000 плодов 2...3 г.

Окопник шероховатый, или жесткий (*Symphytum asperum* Lер.). Многолетнее корневищное растение семейства Бурачниковые (*Boagapinaseae*). Стебли покрыты жесткими волосками, прямые, после цветения развесистые, образуют куст высотой до 1,5...2 м. Листья крупные, сердцевидной, эллиптической формы, сочные. У основания стебля листья длинночерешково-вые, выше – короткочерешковые или сидячие, меньшего размера. Соцветие – завиток, состоящий из 16...22 цветков с голубыми венчиками. Плод – орешек приплюснуто-яйцевидной формы, размером 4...5 мм, темно-коричневой окраски. Масса 1000 плодов 7...9 г.

Рапонтик. Рапонтик, или маралий корень, или левзея сафлоровидная [*Rhaponticum carthamoides* (Wild.) Pjin], – многолетнее корневищное растение семейства Астровые (*Asteraceae*), или Сложноцветные (*Compositar*). Стебель прямой, полый, неветвящийся, слабоопушенный, высотой до 150...170 см. Нижние листья крупные, глубокоперисторассеченные, войлочнопушенные, на длинных черешках, верхние – сидячие, меньшего размера. Соцветие – корзинка диаметром 3...4 см. Плод – четырехгранная семянка длиной 6...10 мм, серовато или фиолетово-коричневая. Масса 1000 семян 15...16 г.

Сильфия пронзеннолистная (*Silphium perfoliatum* L.). Многолетнее корневищное растение семейства Астро-

вые (Asteraceae), или Сложноцветные (Compositae). В первый год жизни сельфия растет медленно и образует лишь прикорневую розетку листьев. На второй год стебель достигает высоты 3 м и отличается хорошей облиственностью. Листья крупные – длиной 30...35см, шириной 20...25см, супротивные. Соцветие –корзинка диаметром 5...8 см. Цветки ярко-желтые. Плод – сплюснутая коричневая семянка длиной 10...12 мм. Масса 1000 семян 18...20г.

Мальва. Мальва Мелюка, или силосная (*Malva meluca* Graebn.), – однолетнее растение семейства Мальвовые (Malvaceae). Корень стержневой, разветвляющийся главным образом в пахотном слое. Стебель прямой, высотой 150 см и более. Листья крупные, 5...7-лопастные, с округлым антоциа-новым пятном у основания листовой пластинки, длинночерешковые. Цветки бледно-розовой окраски, собраны в мутовки. Плод – коробочка. Семена округлые, темноокрашенные. Масса 1000 семян 4 г.

Производственное значение имеют также мальва мутовчатая (*M. verticillata* L.) и мальва курчавая (*M. crispa* L.).

Редька масличная (*Raphanus raphanistrum* var. *oleifera* Metzg.) – однолетнее травянистое растение семейства Капустные (Brassicaceae), или Крестоцветные (Cruciferae). Корень стержневой, неутолщенный. Стебли достигают высоты 100 см и более. Листья перисторассеченные. Цветки бледно-фиолетовые, реже белые. Плод – стручок длиной 5...6 см, с носиком. Семена темно-коричневые, округлые. Масса 1000 семян 8...13 г.

ТАБАК И МАХОРКА

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТАБАКА И МАХОРКИ

ЗАДАНИЯ

1. Изучить морфологические особенности растений табака и махорки. 2. Ознакомиться с сортами табака и махорки.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Морфологические особенности табака. Табак (*Nicotiana tabacum* L.) – однолетнее растение семейства Пасленовые (*Solanaceae*). Корень стержневой, проникает на глубину до 1,5...2 м. Стебель прямой, округлый, вверху разветвленный, достигает высоты 1...2 м. Листья крупные, черешковые или сидячие, цельнокрайные, овальной, яйцевидной формы, заостренные, с гладкой или морщинистой поверхностью. На одном растении бывает 25...50 листьев и более. Листья и стебель покрыты короткими клейкими волосками. Соцветие метельчатое, щитковидное. Цветки обоеполые, на ножках, пятерного типа, с прицветниками. Чашечка колокольчатая. Венчик длиннее чашечки, снаружи густо покрыт волосками. Трубка венчика белая, отгиб розовый или красный. Завязь верхняя, чаще двух-гнездная. Рыльце двухлопастное. Тычинок пять. Плод – двух-гнездная многосемянная коробочка овальной формы, коричневая, при созревании растрескивается. Семена овальные, темно-коричневые, мелкие. Масса 1000 семян 0,05...0,12 г.

Сорта табака. В табаководстве выделяют две группы сортов табака: папиросный и сигарный. Папиросный разделяют на восточный и американский. В России рас-

пространен восточный папиросный табак. Допущены к использованию сорта Трапезонд 15, Трапезонд 162.

Морфологические особенности махорки. Махорка (*Nicotiana rustica* L.) – однолетнее растение семейства Пасленовые (*Solanaceae*). Корень стержневой, сильно развит. Стебель прямостоячий, ребристый, с рыхлой сердцевинной, высотой до 1,2 м. Листья черешковые, сердцевидной или яйцевидной формы, с морщинистой поверхностью, светло-зеленого или желто-зеленого цвета, на стебле 12...20 листьев. Листья и стебли покрыты короткими головчатыми волосками. Соцветие – метелка. Цветки обоеполые, зеленые или желтовато-зеленые, пятерного типа, с прицветниками. Плод – яйцевидная или полушаровидная многосемянная коробочка. Семена овальные, коричневые или кремовые, мелкие. Масса 1000 семян 0,25...0,35г.

ХМЕЛЬ

Ботаническая характеристика

Все возделываемые сорта хмеля относятся к виду хмель обыкновенный (*Humulus lupulus* L.). Другие виды – сердцевидный и японский – производственного значения не имеют.

Большинство исследователей хмель обыкновенный относят к семейству коноплевых. Подземная часть хмеля, состоящая из главного корневища (матки), – многолетняя, а надземные стебли – однолетние, они ежегодно отмирают к осени. Из почек главного корневища ежегодно развивается много побегов, число которых ограничивают обрезкой главного корневища и последующим удалением появляющихся лишних побегов (рамование). Почки боковых корневищ иногда прорастают и образуют надземные побеги. Такие побеги называют отпрысками или волчками, их удаляют по мере появления.

Надземные стебли хмеля шестигранные, полые в середине, они обладают способностью завиваться на опорах по солнцу слева-направо. Хорошо развитый стебель может иметь до 30...35 междоузлий. Самые длинные междоузлия (50 см и больше) находятся в средней части стебля. Общая длина стебля в зависимости от условий произрастания может достигать 10 м. Толщина нормально развитых надземных стеблей достигает 0,8...1,0 см. На стеблях вдоль граней расположены жесткие крючкообразные шипы, благодаря которым хмель крепко держится на опорах. Такие же шипы, но меньших размеров имеются на боковых ветвях, черешках и на нижней стороне жилок листьев. Стебли большинства сортов хмеля имеют красновато-лиловый цвет, у некоторых сортов они зеленые.

Листья у хмеля супротивные, с длинными черешками и небольшими прилистниками. Пластинка листа пальчато-раздельная, 3...5-дольная или сердцевидно-заостренная с неровно пильчатыми краями. Жилкование листьев сетчатое. Поверхность листовой пластинки, особенно верхняя ее сторона, покрыта жесткими волосками. Черешки окрашены в красновато-лиловый цвет или зеленые.

Хмель – двудомное растение. По внешнему виду до цветения мужские и женские растения не имеют различий. Женские соцветия хмеля (так называемые шишки) состоят из цветков, тесно расположенных на коленчатой оси соцветия – стерженьке. Число колец на стерженьке колеблется от 9 до 15. На выступах колец стерженька размещается по два колоска. Каждый колосок имеет два цветка, прикрываемых покровной чешуйкой. Во всей шишке 30...50 цветков (в зависимости от сортовых особенностей и условий выращивания). Отдельный женский цветок состоит из простого однолепестного околоцветника, одногнездной шаровидной завязи и пестика с двумя довольно тонкими рыльцами.

Прицветник, иначе называемый прицветковой чешуйкой, имеет у основания загиб, где помещается завязь, или семя, и закругленную верхушку. В зрелом состоянии прицветковые чешуйки более нежные и светлые, чем покровные. Покровные чешуйки темно-зеленого цвета с заостренной верхушкой. На прицветковых и покровных чешуйках, а также на стерженьке и завязи имеются мелкие золотисто-желтые лупулиновые железки, в которых содержатся горькие вещества, ради которых разводят хмель. Особенно много лупулиновых железок на прицветковых чешуйках, у их основания. Шишки собраны в грозди. Число шишек в грозди при благоприятных условиях может достигать до 20...40.

Цветки мужских растений собраны в соцветия – метелки. Цветки мелкие, диаметром до 6 мм, состоят из простого свободнолистного 5-лепесткового желто-зеленого околоцветника и пяти тычинок с продолговатыми пыльниками. Созревшие пыльцевые зерна желтого цвета, шаровидной формы. Мужские цветки имеют небольшое количество лупулиновых железок. Горьких веществ в мужских цветках 3...6 %, тогда как в женских соцветиях их может быть до 24 % массы сухих шишек. Мужские соцветия после отцветания опадают. Оплодотворенные женские цветки дают семена. Полученный при этом так называемый семенной хмель гораздо тяжелее бессемянного и, кроме того, в большей мере придает пиву излишне горький, неприятный вкус. В культуре мужские особи не выращивают. Размножение семенами применяется лишь при выведении новых сортов.

Плод хмеля – мелкий орешек бурого, темно-лилового или почти черного цвета длиной около 3 мм.

19.4. Особенности роста и развития

Хмель нуждается в умеренно теплом и умеренно влажном климате. Оптимальная среднесуточная температура воздуха во время вегетации 15...17°C, без резких колебаний днем и ночью. Слабые весенние заморозки приводят к пожелтению растений. При более сильных заморозках (-5°C) побеги теряют тургор и выглядят увядшими, но с течением времени они восстанавливают тургор, хотя на стеблях остаются изгибы, сильно уменьшается урожай шишек.

Стебли хмеля, своевременно заведенные на поддержки, растут очень быстро. При благоприятных условиях суточный прирост их в июне достигает 20...25 см, а в некоторых случаях и больше. Высокие урожаи хмеля получают в местностях, где сумма годовых осадков составляет 500...600 мм с равномерным распределением их по периодам роста и развития хмеля.

Годовой цикл развития хмеля складывается из следующих фаз (по И. Д. Нечипоруку). Зимний покой подземной части наступает в зависимости от погодных условий в октябре или в начале ноября. В этот период на хмельниках проводят обрезку стеблей и окучивание на зиму. Появление всходов регистрируют ранней весной, как только оттепет и прогреется почва. Первыми на поверхности появляются побеги от подземной части стеблей. В этой фазе проводят обрезку хмеля. Рост стеблей и развитие листьев начинаются с развития на стебле первой пары листьев. В этой фазе проводят рамование, заводку стеблей на поддержки, подкормку и рыхление междурядий. Фаза появления и роста боковых ветвей продолжается до начала цветения. В этот период интенсивно растут стебли, боковые ветви, образуются цветonoсные побеги и соцветия. Проводят подкормку, окучивание, рыхление междурядий, пасынкование, удаление нижних листьев и пинцировку боковых вет-

вей. Цветение женских растений начинается с появления в цветках рылец и продолжается до их отмирания. Продолжительность цветения зависит от биологических особенностей сорта, метеорологических условий, освещения. Цветение женского соцветия начинается с нижних и средних цветков, от ножки соцветия. Период от начала цветения на среднем ярусе до цветения всего куста продолжается в зависимости от сорта и метеорологических условий 4...9 дней. Продолжительность цветения хмеля колеблется от 9 до 17 дней. В годы с большим количеством осадков и сравнительно ровным режимом температур цветение хмеля более растянуто, чем в сухие и жаркие годы. При недостатке осадков во время вегетации (май, июнь) и высоких температурах воздуха цветение начинается значительно раньше обычного.

Формирование шишек начинается с разрастания прицветковых и покровных чешуек и продолжается до начала технической спелости. У различных сортов хмеля этот период колеблется от 15 до 28 дней. Шишки интенсивно растут, образуются лупулиновые железки, в которых накапливаются горькие вещества. При неблагоприятных погодных условиях – высоких температурах воздуха, недостатке осадков – значительно уменьшаются масса и величина шишек, число цветков в соцветиях и содержание горьких веществ.

Техническая спелость шишек наступает тогда, когда шишки становятся упругими, приобретают золотисто-зеленый цвет и хмелевой аромат. Содержание горьких веществ повышается и достигает максимума. Шишки при сдавливании шелестят, лупулиновые железки приобретают ярко-желтый цвет. В этот период хмель убирают.

Физиологическая зрелость шишек продолжается от полной технической спелости до начала физиологического отмирания надземной части растений. В этой фазе происходит физиологическое дозревание неубранных шишек и со-

зревание в них семян. Шишки рыжеют, становятся рыхлыми, вследствие чего теряют часть лупулина. Содержание в них воды уменьшается. Физиологическое отмирание надземной части растений начинается с пожелтения и отмирания листьев, отмирание стеблей начинается с верхних междоузлий, в этот период происходит отток питательных веществ из стеблей в подземные части. По окончании физиологического отмирания надземной части растения переходят в состояние зимнего покоя. При ранних морозах продолжительность этой фазы значительно сокращается, а в условиях теплой осени она может длиться до середины ноября.

Фенологические фазы охватывают продолжительные по времени промежутки, поэтому в зарубежных странах используется международная стадийная шкала развития хмеля.

19.5. Стадии развития хмеля

Код	Стадии развития хмеля
	<i>Макростадия 0: Появление всходов</i>
00	Период покоя: Растение в покое, до обрезки
01	Период покоя: Растение в покое, после обрезки
07	Начало роста почек главного корневища
08	Появление всходов: Побег пробил поверхность почвы до обрезки
09	Появление всходов: Побег пробил поверхность почвы после обрезки
	<i>Макростадия 1: Развитие листьев</i>
11	1-й лист развернут
12	2-й лист развернут
13	3-й лист развернут
I...	стадии продолжающиеся до ...
19	9 и более листьев развернуты
	<i>Макростадия 2: Развитие боковых побегов</i>
21	Появляется 1-ая пара боковых побегов

22 Появляется 2-ая пара боковых побегов

23 Появляется 3-ая пара боковых побегов 2... стадии продолжающиеся до ...29 9 и более боковых побегов появляются (боковые побеги 2-го порядка развиваются)

Макростадия 3: Рост в длину

31 10% высоты шпалеры достигнута

32 20% высоты шпалеры достигнута И 33 30% высоты шпалеры достигнута 3... стадии продолжающиеся до...

38 Высоты шпалеры достигнута

39 Конец роста в длину

Макростадия 4: – Макростадия 5: Развитие закладок цветков (соцветий)

51 Почки соцветий появляются 55 Почки соцветий увеличены

Макростадия 6: Цветение

61 Начало цветения: 10% цветков открыты

62 20% цветков открыты

63 30% цветков открыты

64 40% цветков открыты

65 Полное цветение: 50% цветков открыты

66 60% цветков открыты

67 70% цветков открыты

68 80% цветков открыты

69 Конец цветения

Макростадия 7: Развитие шишек

71 Начало шишечного развития: 10% соцветий превратились в шишки

75 Половина шишечного развития: шишки по всей длине стебля видны, шишки мягкие, рыльца еще видны

79 Полное шишечное развитие: Почти все шишки достигли окончательного размера, прицветники и кроющие листья слегка торчат; зеленые

Макростадия 8: Созревание шишек

81 Начало созревания: 10% шишек закрыты

82 20% шишек закрыты

83 30% шишек закрыты

84 40% шишек закрыты

85 50% шишек закрыты

86 60% шишек закрыты

87 70% шишек закрыты

88 80% шишек закрыты

89 Техническая спелость: шишки закрыты, лупулин золотисто-желтый, аромат полностью проявляется

Макростадия 9: Отмирание

92 Поздняя полная спелость: шишки желтовато-бурого цвета, ухудшение аромата 97 Период покоя: Наземные части отмерли.

ГЛОССАРИЙ

АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ - сочетания агрометеорологических факторов за многолетний период.

АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ - количественное выражение агроклиматических условий, характеризующих потребность сельскохозяйственных растений.

АГРОНОМИЯ (от греч. agros - поле, nomos - закон) - это комплекс наук, исследующих законы и приёмы рационального земледелия.

АГРОХИМИЯ - наука о взаимодействии растений, почвы и удобрений в процессе выращивания сельскохозяйственных культур, круговороте веществ в земледелии, рациональном экологически безопасном использовании удобрений с целью увеличения урожайности, улучшения качества продукции и повышения плодородия почв.

АГРОЭКОЛОГИЯ (сельскохозяйственная экология) - раздел прикладной экологии, изучающий влияние факторов среды (абиотических и биотических) на продуктивность культурных растений, а также структуру и динамику сообществ организмов, обитающих на с.-х. полях.

БАЛАНС ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВЕ - разность между поступлением и расходом питательных элементов в почве.

БЕЗОТВАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ - агротехнический способ, отличающийся высокими почвозащитными свойствами. Заключается в обработке почвы без оборота пласта с сохранением на поверхности обрабатываемого поля мульчирующего слоя из стерни, растительных и пожнивных остатков.

БИОЛОГИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА - своеобразная тенденция организации производственной деятельности на современном этапе, основанная на осознании обществом необходимости гармоничного вписания челове-

ской деятельности в природные круговороты веществ, на зависимости от нормального развития компонентов природы, которые подчиняются не субъективным, а биологическими законам. Биологизация производства предполагает приближение производственной деятельности к законам биотического круговорота, переход от химизации сельского хозяйства к новым биоорганическим с.-х. технологиям, создание агроэкосистем, включающих как антропогенные биоценозы, так и естественные (леса, луга, озера, болота).

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ - интенсивность биологических процессов протекающих в почве.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДА - результат применения пестицида в полевых условиях, выраженный показателями гибели или снижения численности вредных организмов, или степени повреждения ими защищаемых растений.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ - мероприятия и меры, состоящие в использовании живых организмов (насекомых, грибных болезней, культурных растений) в борьбе против сорняков.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ АЗОТ - азот, поступающий в почву и растения в результате фиксации атмосферного азота микроорганизмами.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ - метод защиты растений с использованием живых организмов - хищных и паразитических насекомых (энтомофагов), хищных клещей (акарифагов), бактерий, грибов, вирусов, нематод, птиц для уничтожения или снижения численности вредных особей до хозяйственно неощутимых результатов.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ - земледелие, основанное на применении органических удобрении, механической обработки почвы и биологических методов защиты растений.

БИОМАССА - общая масса тел какой-либо группы организмов одного вида, группы видов или организмов сообщества в целом, приходящаяся на единицу площади или объема.

БИОЦЕНОЗ - исторически сложившееся сообщество растительных и животных организмов, обеспечивающее круговорот веществ и способное к саморегуляции.

БОЛЕЗНЬ РАСТЕНИЙ - нарушение нормального обмена веществ клеток, органов и целого растения под влиянием фитопатогена или неблагоприятных условий среды.

БОРЬБА С СОРНЯКАМИ - уничтожение сорняков или снижение их вредности допустимыми способами и средствами.

ВАЛОВОЙ СБОР - общий сбор продукции со всей площади посева.

ВВЕДЕНИЕ СЕВООБОРОТА - разработка и перенесение проекта севооборота на территорию землепользования хозяйства.

ВВЕДЕННЫЙ СЕВООБОРОТ - севооборот, проект которого перенесен на территорию землепользования хозяйства.

ВИД ПОЧВЫ - классификационная единица и пределах рода, количественно отличающаяся по степени выраженности почвообразовательных процессов, определяющих тип, подтип и род почв.

ВИД УДОБРЕНИЯ - характеристика минерального удобрения по содержанию питательного элемента (например, азотные удобрения - по содержанию азота, фосфорные - по содержанию фосфора и т.д.).

ВИДОВАЯ ПРОПОЛКА - удаление из семейного посева основного сорта растений других видов сельскохозяйственных культур.

ВИДЫ СЕВООБОРОТОВ - севообороты, различающиеся по соотношению групп основных сельскохозяйственных культур и паров.

ВЛАГА ПОЧВЫ - вода в почве может быть грави-

тационной (свободная влага, передвигающаяся или способная к передвижению в почве под влиянием силы тяжести, доступная для растений); капиллярной (свободная влага, удерживаемая и передвигающаяся в почве под влиянием капиллярных сил). Недоступная для растений или непродуктивная влага не участвует в создании органического вещества растения продуктивная (усвояемая) – наоборот (при влажности почвы выше устойчивого завядания растений).

ВОЗВРАТ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВУ - количество питательных элементов, возмещаемых внесением удобрений, пожнивными и корневыми остатками.

ВОЗДУШНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ - изменение во времени содержания и состава воздуха.

ВРЕДИТЕЛЬ РАСТЕНИЙ - вид животного, способный причинять повреждения растению, ущерб от которых экономически целесообразно предотвратить.

ВСПАШКА - прием обработки почвы плугом, обеспечивающий крошение, рыхление и оборачивание верхнего слоя почвы не менее чем на 135° на заданную глубину с целью создания наилучших условий для произрастания растений.

ВСПАШКА ВРАЗВАЛ - вспашка, которую начинают с краёв загона. В середине загона получается разъёмная борозда, а между загонами - гребни. Для уменьшения числа свальных гребней и развальных борозд следует чередовать вспашку всвал и вразвал.

ВСПАШКА ВСВАЛ - вспашка всвал ещё называется вспашкой в середину, вовнутрь или собранной. При её осуществлении, трактор выезжает и делает первую борозду в середине поля, таким образом, чтобы пласт второй борозды падал на первый. В середине поля образуется гребень.

ГЕНОТИП РАСТЕНИЙ - совокупность всех генов, определяющих развитие признаков и свойств растений.

ГЕРБИЦИДЫ (от лат. «herba» - трава и «caedo» - убиваю) - химические препараты, применяемые для уничтожения сорной растительности. Они разделяются на гербициды избирательного и сплошного действия. Гербициды избирательного действия уничтожают отдельные чувствительные к ним сорняки и не повреждают другие растения.

ГЛУБИНА ЗАДЕЛКИ КЛУБНЕЙ - среднее расстояние по вертикали от поверхности почвы до верхней точки посаженного клубня.

ГЛУБИНА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ - расстояние от поверхности необработанного поля до уровня заглубления в почву рабочих органов машин и орудий.

ГЛУБИНА ПОСАДКИ - расстояние от поверхности почвы до нижней части вегетативных органов размножения.

ГЛУБИНА ПОСЕВА - расстояние от поверхности почвы до высеянных семян.

ДЫХАНИЕ ПОЧВЫ - воздухообмен между атмосферой и почвой.

ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР РАСТЕНИЙ - постоянно происходящий и природе без вмешательства человека отбор растений, наиболее приспособленных к конкретным условиям жизни.

ЖИДКОЕ МИНЕРАЛЬНОЕ УДОБРЕНИЕ - минеральное удобрение в виде раствора или суспензии питательных элементов в соответствующем растворителе.

ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ЗЕРНА - отношение количества жизнеспособных зерен к общему количеству анализируемого зерна, выраженное в процентах. Примечание. Жизнеспособность зерна определяют специальными методами.

ЗАВЯДАНИЕ РАСТЕНИЙ - утрата растениями тургора из-за нарушения водного баланса, когда в результате транспирации листья теряют больше воды, чем её поступает в ткани.

ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВА - количество сорняков или их масса на единицу площади посева.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ - раздел прикладной биологии, разрабатывающий теоретические основы и методы предотвращения и снижения потерь от вредных организмов, а также раздел сельскохозяйственного производства, осуществляющий применение этих методов.

ЗЕРНО - плоды злаковых культур, используемые для пищевых, кормовых и технических целей.

ЗЕРНО, ПОВРЕЖДЕННОЕ ВРЕДИТЕЛЯМИ - зерно с выеденными насекомыми или клещами снаружи или внутри частично или полностью зародышем, оболочками и эндоспермом.

ЗЕРНОВАЯ ПРИМЕСЬ - примесь неполноценных зерен основной культуры, а также зерен других культурных растений, допускаемая при приемке.

ИСТОЩЕНИЕ ПОЧВЫ - обеднение почвы питательными веществами в результате длительного выращивания сельскохозяйственных культур без внесения удобрений.

КАЧЕСТВО ЗЕРНА - совокупность свойств зерна, обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением.

КАЧЕСТВО ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ - совокупность показателей, характеризующих соответствие состояния почвы после ее обработки агротехническим требованиям.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВ - система разделения почв по происхождению и (или) свойствам.

КЛУБЕНЬ - утолщенная часть столона с запасом питательных веществ, сформировавшаяся в результате разрастания верхушки столона и несущая на себе почки.

МАКРОУДОБРЕНИЕ - минеральное удобрение, действующим веществом которого являются макроэлементы.

МАКРОЭЛЕМЕНТЫ - химические элементы, необходимые растениям и содержащиеся в них в больших количествах; применяются в больших дозах для удобрения растений. К ним относятся азот, фосфор, калий, кальций и магний.

НИТРАТНОЕ УДОБРЕНИЕ - азотное удобрение, содержащее азот в нитратной форме.

НОРМА ВЫСЕВА - количество всхожих семян, высеваемых на одном гектаре или их масса с учетом их посевной годности.

НОРМА НАГРУЗКИ НА ЛАНДШАФТ - величина антропогенного воздействия, не приводящего к нарушению социально-экономических функций ландшафта.

НУЛЕВАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ - агротехнический прием возделывания с.-х. культур без вспашки, т. е. содержание почвы, мульчированной растительными остатками на протяжении всего года в ненарушенном состоянии, сложении, а для сева рыхлят узкие полосы почвы шириной 3-5 см, в которые высевают семена (прямой сев).

ОБМОЛОТ - отделение основной продукции от убираемой массы урожая.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ - механическое воздействие на почву рабочими органами машин и орудий с целью создания наилучших условий для возделывания с.-х. растений в течение всего периода вегетации.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ МЕЖДУРЯДНАЯ - обработка почвы в междурядьях пропашных с.-х. культур для уничтожения сорняков и разрыхления поверхностного слоя.

ОКУЧИВАНИЕ - прием междурядной обработки, обеспечивающий приваливание почвы к основанию стеблей растений.

ОСНОВНАЯ КУЛЬТУРА - сельскохозяйственная культура, занимающая поле севооборота большую часть вегетационного периода.

ОТБОР РАСТЕНИЙ - выделение исходных растений с целью сохранения в потомстве определенных признаков и свойств сорта, гибрида.

ПАСПОРТ ПОЧВЫ - документ, содержащий фиксированный набор данных о почве, необходимых для целей ее рационального использования и охраны.

ПАСТБИЩЕ - сельскохозяйственное угодье, систематически используемое для выпаса животных.

ПАХОТНЫЙ СЛОЙ - слой почвы, который ежегодно или периодически подвергается сплошной обработке на максимальную глубину.

ПЕСТИЦИД - химическое вещество, используемое для борьбы с вредными организмами, повреждающими растения, вызывающими порчу сельскохозяйственной продукции, материалов, изделий, а также для борьбы с паразитами и переносчиками заболеваний человека и животных.

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ - способность почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, влаге и воздухе, а также обеспечивать условия для их нормальной жизнедеятельности.

ПОСАДКА - размещение по площади пашни рассады, сеянцев, саженцев и органов вегетативного размножения растений на установленную глубину с учетом обеспечения растений оптимальной площади питания.

ПОСЕВ - размещение семян по площади пашни на установленную глубину с учетом обеспечения растений оптимальной площади питания.

ПОЧВА - 1) самостоятельное естественноисторическое органоминеральное природное тело, возникшее на поверхности земли в результате длительного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов, состоящее из твердых минеральных и органических частиц, воды и воздуха и имеющее специфические генетикоморфологические признаки, свойства, создающие для роста и развития растений соответствующие условия.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ - наука, которая изучает многообразие почв на земном шаре, их происхождение, состав и свойства, в том числе, плодородие, распространение и рациональное использование.

ПРИЁМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ - однократное воздействие на почву рабочими органами почвообрабатывающих машин и орудий с целью выполнения одной или нескольких технологических операций.

ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВООБОРОТА - продукция, полученная в результате выращивания сельскохозяйственных культур в севообороте и выраженная в кормовых, зерновых и других единицах на 1 га.

РЫХЛЕНИЕ ПОЧВЫ - технологическая операция, обеспечивающая изменение взаимного расположения почвенных отдельностей с увеличением объёма пор.

РЯДКОВОЕ ОПРЫСКИВАНИЕ ПЕСТИЦИДОМ - опрыскивание пестицидом пропашных культур, при котором рабочий раствор распределяется по рядкам обрабатываемого посева.

РЯДОВОЙ ПОСЕВ - посев с размещением семян рядками.

СЕВООБОРОТ - научно-обоснованное чередование с.-х. культур и паров по полям и во времени. Севооборот - основа системы земледелия.

СЕМЕНОВОДСТВО - отрасль сельскохозяйственной науки и сельскохозяйственного производства, призванная обеспечить хозяйства высококачественными семенами возделываемых культур.

СЕМЬЯ РАСТЕНИЙ - семенное потомство одного растения.

СИЛОСНЫЕ КУЛЬТУРЫ - кормовые культуры, возделываемые для приготовления силоса.

СИСТЕМА СЕВООБОРОТОВ - совокупность принятых в хозяйстве севооборотов.

СОРТОВОЙ ПОСЕВ - посев, сортовая принадлежность которого подтверждена документами на семена и его апробацией.

СОРТОВЫЕ ПРИЗНАКИ - отличительные наследуемые морфологические признаки, по которым устанавливают принадлежность растёт к данной разновидности и типичные для данного сорта морфологические признаки растений, по которым в процессе апробации устанавливают их сортовую принадлежность.

СОРТОВЫЕ СЕМЕНА - семена какого-либо сорта, популяции, оформленные соответствующей нормативно-технической документацией.

ТИП ПОЧВЫ - основная классификационная единица, характеризующая общностью свойств, обусловленных режимами и процессами почвообразования, и единой системой основных генетических горизонтов.

ТРАВОСМЕСЬ - смесь различных возделываемых видов однолетних или многолетних трав.

УДОБРЕНИЕ АЗОТНОЕ - минеральное удобрение, действующим веществом в котором является азот.

УРОЖАЙ - продукция, полученная в результате выращивания сельскохозяйственных культур.

УРОЖАЙНОСТЬ - количество сельскохозяйственной продукции, полученной с единицы площади (урожай сельскохозяйственной культуры с единицы площади посева).

ФЕРМЕНТЫ - сложные органические вещества белковой природы, регулирующие биохимические процессы в растительных и животных организмах при обмене веществ.

ФОН - общие условия, при которых проводится опыт.

ФУНГИЦИД - химическое вещество для борьбы с грибными заболеваниями.

ХИМИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА - мероприятия по увеличению или восполнению естественного плодородия почвы химическими веществами и борьбе с вредителями и болезнями с.-х. культур, а также по уничтожению сорной растительности пестицидами.

ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ - защита растений от вредных организмов с помощью химических средств.

ЧИСТАЯ КУЛЬТУРА - культура микроорганизма одного вида на питательной среде.

ШАГ ПОСАДКИ КЛУБНЕЙ - расстояние между двумя соседними клубнями в рядке.

ЭКОЛОГИЯ (ОБЩАЯ) - наука об отношениях организмов и окружающей среды с учетом всех условий существования. Важнейшей частью общей экологии является радиационная экология.

ЭРОЗИЯ ПОЧВЫ - процесс разрушения почвы в результате действия воды и ветра. Различают водную и ветровую эрозии (дефляцию).

ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ - растения, скормливание которых вызывает отравление животных.

ЯРОВЫЕ РАННИЕ СОРНЯКИ - малолетние сорняки, семена которых прорастают ранней весной, а растения плодоносят и отмирают в том же году.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гатаулина, Г. Г. Практикум по растениеводству / Г.Г. Гатаулина, М.Г. Обьедков. – М.: Колос, 2000.
2. Гриценко, В. В. Семеноведение полевых культур / В.В. Гриценко, З.М. Калошина. – М.: Колос, 1984.
3. Шкаликов, В.А. Защита растений от болезней / В. А. Шкаликов, О. О. Белошапкина, Д. Д. Букреев и др.: под ред. В. А. Шкаликова. – М.: Колос, 2001.
4. Коренев, Г. В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства/ Г. В. Коренев, П. И. Подгорный, С. Н. Щербак: под ред. Г. В. Коренева. – М.: Агропромиздат, 1990.
5. Майсурян, Н. А. Практикум по растениеводству / Н.А. Майсурян. – М.: Колос, 1970.
6. Никляев, В.С. Практикум по земледелию и растениеводству / В. С. Никляев, В. В. Ткачев, П. П. Дობло, Т. В. Парахина: под ред. В. С. Никляева. – М.: Колос, 1996.
7. Коренев, Г.В. Растениеводство / Г. В. Коренев, В. А. Федотов, А. Ф. Попов и др.: под ред. Г. В. Коренева. – М.: Колос, 1999.
8. Посыпанов, Г.С. Растениеводство / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, Г. В. Коренев и др.: под ред. Г. С. Посыпанова. – М.: Колос, 1997.
9. Агрехимический словарь. Термины и определения: под общ. ред. Н.З. Милащенко. – М.: «Агроконсалт», 1999. – 48 с.
10. Сельскохозяйственный энциклопедический словарь. Редкол.: В.К. Месяц (гл. ред.) и др. – М.: Сов. Энциклопедия, 1989. – 656 с., с ил.
11. Почвы. Термины и определения. ГОСТ 27593–88 (СТ СЭВ 5298–85). Издание официальное. М.: Издательство стандартов, 1988. – 14 с.
12. Земли. Термины и определения. ГОСТ 26640–85 (СТ СЭВ 4472–84). Издание официальное. М.: Издательство стандартов, 1986. – 10 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Семеноведение	3
Отбор средней пробы семян для определения посевных качеств	50
Определение чистоты семян, массы 1000 семян	56
Определение всхожести и энергии прорастания семян	63
Определение жизнеспособности и влажности семян	72
Определение кондиционности семян, оформление документов о качестве семян. Расчет посевной годности и нормы высева семян	83
Определение выравненности и травмированности семян зерновых и зерновых бобовых культур, силы роста по фракциям, полевой всхожести	92
Материалы и оборудование для лабораторных работ по семеноведению	97
Озимые зерновые культуры	98
Технологическая схема возделывания озимых зерновых культур	100
Морфологические и биологические особенности зерновых культур семейства Мятликовые	101
Пшеница	124
Рожь	137
Ячмень	139
Овес	142
Моделирование структуры посева и урожайности озимых и яровых зерновых культур	145
Разработка сетевого графика возделывания зерновых культур	148
Кукуруза	159
Сорго	166
Просо	174
Рис	181

Гречиха	185
Зернобобовые культуры	197
Морфологические особенности зерновых бобовых культур	198
Горох	212
Кормовые бобы	215
Чечевица	217
Чина	219
Нут	220
Фасоль	221
Соя	224
Люпин	226
Клубнеплоды	235
Картофель	235
Топинамбур	245
Корнеплоды	251
Кормовые корнеплоды	266
Сахарная свекла	275
Морфологические особенности масличных культур	287
Подсолнечник	294
Сафлор, горчица, рапс, рыжик, клещевина, кунжут, арахис, перилла, ляллеманция	301
Эфиромасличные культуры	308
Прядильные культуры	313
Лён	322
Конопля	342
Однолетние бобовые травы	346
Однолетние мятликовые травы	349
Многолетние бобовые травы	350
Морфологические различия родов многолетних бобовых трав	351
Клевер, люцерна, эспарцет, донник, лядвенец, козлятник	356
Многолетние мятликовые травы	369

Колосовидные мятликовые травы	378
Султанские и метельчатые мятликовые травы	381
Кормовые бахчевые культуры и кормовая капуста	383
Кормовые арбуз, дыня, тыква. Кормовая капуста	384
Нетрадиционные кормовые растения	389
Табак и махорка	392
Хмель	393
Глоссарий	401
Литература	412

Учебное издание

Ториков Владимир Ефимович

ПРАКТИКУМ ПО РАСТЕНИЕВОДСТВУ

Учебное пособие для студентов обучающихся
по специальностям: 100102-Агрономия,
110201-Агрэкология, 110305 – Технология производства
и переработки сельскохозяйственной продукции



Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 01.07. 2010 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага печатная. Усл. п. л. 24,17. Тираж 300 экз. Изд. №1694.

Издательство Брянской государственной
сельскохозяйственной академии.
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино,
Брянская ГСХА