

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

ФТД. В.02 Семеноведение и сортоведение полевых культур Южного Урала

Направление подготовки (специальность): 35.04.04 Агрономия

Профиль образовательной программы: Общее земледелие

Форма обучения: очная

СОДЕРЖАНИЕ

1.Методические материалы по выполнению лабораторных работ.....	3
1.1 Лабораторная работа №1 Посевной материал (семена и плоды): строение, состав и свойства	
1.2 Лабораторная работа №2 Посевные качества семян и требования к ним государственного стандарта	
1.3 Лабораторная работа №3 Отбор проб для семенного анализа	
1.4 Лабораторная работа №4 Определение чистоты семян и массы 1000 штук	
1.5 Лабораторная работа №5 Определение энергии прорастания, всхожести, жизнеспособности и полевой всхожести семян	
1.6 Лабораторная работа №6 Документы для посевных качеств семян, расчет норм высева семян полевых культур	
2.Методические материалы по выполнению практических занятий.....	35
2.1 Практическое занятие №1. Зерновые культуры: классификация, характеристика, сортоведение.	
2.2 Практическое занятие №2. Пшеница: виды, разновидности, сорта мягкой и твердой пшеницы.	
2.3 Практическое занятие №3. Сортоведение ржи, тритикале, серых хлебов, крупяных и зернобобовых культур.	
2.4 Практическое занятие №4. Сортоведение ржи, тритикале, серых хлебов, крупяных и зернобобовых культур.	
2.5 Практическое занятие №5. Сорта и гибриды других возделываемых на Южном Урале культур.	

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа №1 (2 часа)

Тема: «Посевной материал (семена и плоды): строение, состав и свойства»

2.1.1 Цель работы: познакомиться со строением, составом и свойствами семян и плодов

2.1.2 Задачи работы: познакомиться с учебным материалом; с использованием учебного пособия и учебников выполнить предложенную контрольную работу по теме

Материалы и оборудование: данное учебное пособие, рекомендованные в списке литературы другие учебники и учебные пособия

Литература: данное учебное пособие и литература, рекомендованная в нём для занятий

Порядок выполнения:

1. Общая характеристика семян и плодов

Для посева используют семена, плоды и соплодия сельскохозяйственных культур, и всё это в агрономии называют семенами (хотя в ботанике тоже есть термин «семена = семя» с более узким и несколько иным значением).

В результате самоопыления (пшеница, ячмень, горох, лен и др.) или перекрестного опыления (рожь, гречиха, кукуруза, клевер и др.) и двойного оплодотворения образуются семена и плоды.

Семя образуется из семязачатка. Из оплодотворенной яйцеклетки развивается зародыш, а из покровов семязачатка – кожура семени. Собственно семя представляет собою созревший семязачаток, содержащий зародыш и питательные вещества. В семени проходят первые этапы развития зародыша – нового спорофита.

Семязачатки прикрепляются к стенке завязи. Из стенки завязи после оплодотворения формируется околоплодник, который вместе с семенем (семенами) составляет плод. Околоплодник бывает сухим и сростается с кожурой семени, как у мятликовых (плод – зерновка), или не сростается с кожурой семени и легко отделяется, как у подсолнечника, сафлора (плод – семянка). Он может одревесневать, как у гречихи и свеклы (плод – орешек).

В образовании плодов и соплодий, кроме семени, принимают участие околоплодник, части пестика, другие органы цветков и соцветий (пшеница, кукуруза, подсолнечник, свекла, гречиха, кориандр и др.). Плоды могут быть простыми и сложными. Простой плод образуется из одного пестика (Мятликовые, Бобовые, Капустные, Астровые, Пасленовые), а сложный – из нескольких пестиков одного цветка, каждый из которых превращается в плодик (малина). В том случае, когда плод образуется из соцветия или из его части, т.е. из самостоятельных цветков, а затем плодики сростаются, его называют соплодием (свекла).

Семена (в агрономическом, а не в ботаническом смысле слова) различных растений отличаются по внешнему виду: цвету, форме, величине, опушенности. Семена некоторых сорных растений могут быть очень сходными с семенами культурных растений, вследствие чего их трудно отделить друг от друга. Снаружи семена могут быть гладкими, опушёнными или покрытыми различными утолщениями.

В зависимости от места локализации запасных питательных веществ различают четыре группы семян: с эндоспермом, без эндосперма, с периспермом, с эндоспермом и периспермом. Питательные вещества семени могут запасаться в самом зародыше (как у растений семейств Бобовые, Астровые, Тыквенные) или в эндосперме (как у растений семейств Мятликовые, Льновые, Сельдерейные и Пасленовые), а также в перисперме, образующемся из нуцеллуса семязачатка (как у растений семейства Маревые).

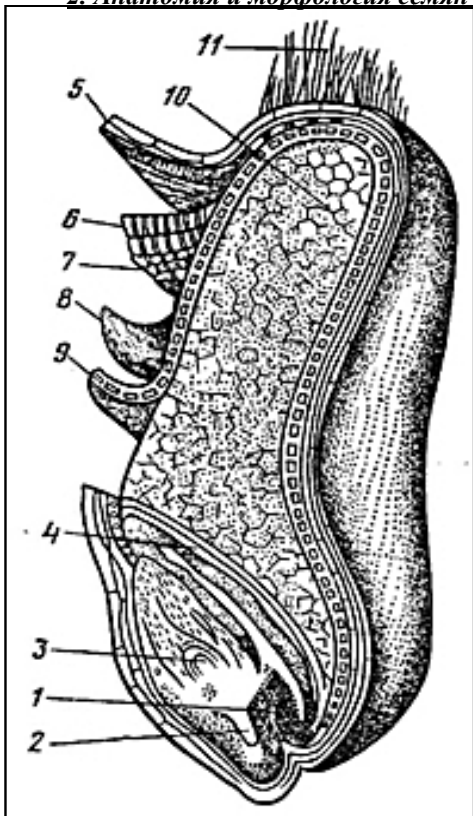
Семена с эндоспермом (томат, морковь, пшеница и др.) образуются в результате двойного оплодотворения при нормальном развитии яйцеклетки и вторичной клетки зародышевого мешка. В эндосперме сосредоточены питательные вещества, необходимые зародышу.

Семена без эндосперма (тыква, фасоль, лен и др.) образуются в том случае, если после двойного оплодотворения зародыш сильно увеличивается, поглощая запасные вещества эндосперма и нуцеллуса, и заполняет все пространство под семенной кожурой. Питательные вещества в этом случае сосредоточены в самом зародыше, а именно в его семядолях.

Семена с периспермом характерны для представителей семейств Маревые, Гвоздичные и других. У них при развитии семени питательные вещества откладываются в клетках нуцеллуса, который становится запасающей частью семени – периспермом, эндосперм при этом не развивается.

Семена с эндоспермом и периспермом получили меньшее распространение. В них зародыш обеспечен питательными веществами, отложенными как в эндосперме, так и в перисперме (черный перец, имбирь и др.).

2. Анатомия и морфология семян и плодов



зерна
; 2 –
чечка;
удовые
енные
й слой
д; 11 –

Число семядолей (одна у однодольных и две у двудольных) – это основной признак, по которому различаются два главных таксона покрытосеменных растений. Семена однодольных и двудольных растений различны по своей морфологии и анатомическому строению. Рассмотрим их строение на примере семян пшеницы (у которой в качестве посевного материала, т.е. семян, используется плод – зерновка) и фасоли (у которой семенами служит именно семя).

Зерновка злаков – односемянный плод. Во внешнем строении зерновки типичных хлебов (пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес) различают брюшную часть, разделенную бороздкой на две половины вдоль зерновки, противоположную выпуклую сторону называют спинкой. На спинной стороне зерновки, в нижней её части, в месте прикрепления к материнскому растению, расположен зародыш, а на противоположном (верхнем) конце у некоторых культур находится хохолок (бородка), который служит дыхательным каналом, пропускающим воздух.

У многих видов ячменя, овса и проса зерновки заключены в цветковые пленки (мякинную оболочку), которые не удаляются после обмолота. Такие зёрна называют пленчатыми. У некоторых культур (рис, сорго и др.) при зерновке также остаются и колосковые чешуи.

Зрелая, нормально развитая зерновка состоит из плодовых и семенных оболочек, зародыша и запасных тканей эндосперма (рисунок 1). На стороне, обращенной к эндосперму, зародыш образует щиток (единственную семядолю), плотно прилегает к эндосперму. Зародыш и эндосперм покрыты несколькими слоями плодовых и семенных оболочек, а у пленчатых культур – ещё цветковыми и колосковыми пленками. Семенная оболочка, охватывающая само семя, плотно срастается с наружным (алеуроновым) слоем клеток эндосперма, содержащим простые водорастворимые белки и ферменты.

У двудольных растений (например, у зернобобовых) семя покрыто только семенной оболочкой, которая относительно легко отделяется. Запасные же вещества обычно откладываются в самом зародыше, а именно – в семядолях, которые у некоторых культур при прорастании даже выходят на поверхность почвы и участвуют в процессе фотосинтеза. Оболочки предохраняют

семена от инфекции, обезвоживания, задерживают поступление влаги внутрь семян, особенно при ее недостатке. В связи с этим большое значение для семян имеет сохранение оболочек целыми с наименьшим числом травм.

Со стенкой плода семя фасоли связано семяножкой, след от которой (семенной рубчик) сохраняется на поверхности семени (рисунок 2). Возле семенного рубчика видно точечное отверстие – семявход, или микропиле (в семязачатке здесь находился пыльцевход). Через рубчик хорошо проникает вода при набухании, так как он не покрыт водонепроницаемой кутикулой. К нему обычно обращён кончик зародышевого корешка, и при прорастании корешок выходит из семени через рубчик. По другую сторону от рубчика у некоторых семян можно рассмотреть бугорок (халаза) – семенной шов, образовавшийся в результате срастания ножки семязачатка и покровов.

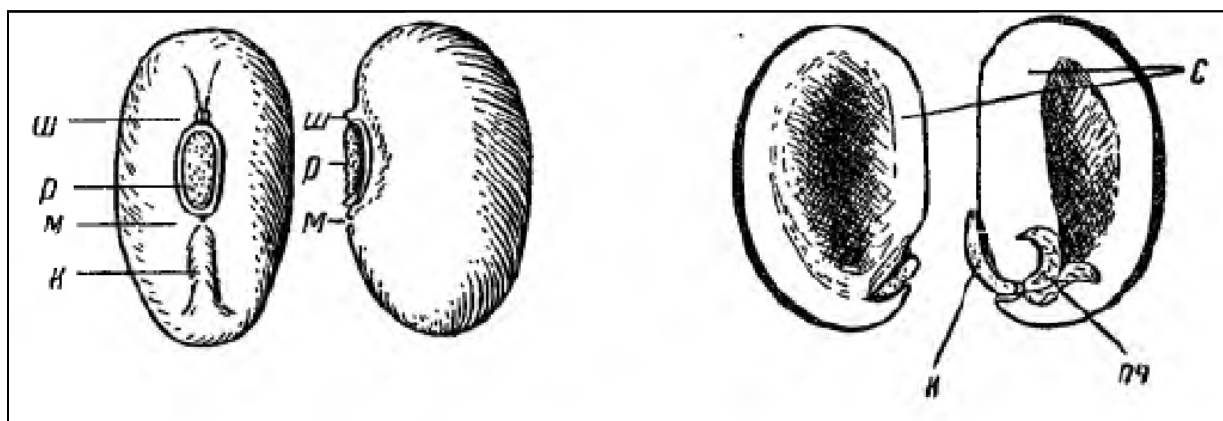
Зародыш бобовых растений занимает почти всё семя. Он состоит из корешка, зачаточного стебелька со разросшимися зародышевыми листьями-семядолями и хорошо дифференцированной почечки.

Зародыш семени – зачаток нового растения, в нём сосредоточены все признаки и свойства взрослого растения, он имеет высокий уровень развития, обладает высокой физиологической активностью, отличается значительной концентрацией физиологически активных веществ. В зародыше синтезируются самые важные в биологическом отношении белки – нуклеопротейды. В зародыше также могут присутствовать вещества-ингибиторы, подавляющие физиологическую активность и ростовые процессы.

Зародыш образуется при опылении и двойном оплодотворении от слияния одного спермия с яйцеклеткой. От слияния второго спермия со вторичным ядром зародышевого мешка образуется эндосперм, в котором накапливаются запасные питательные вещества. При нарушении процесса оплодотворения зерновка может сформироваться без эндосперма, без зародыша или с двумя зародышами (рисунок 3).

Скорость развития зародыша зависит от скороспелости культуры. Например, главные внешние признаки зародыша у ячменя формируются через две недели, а у кукурузы – через полтора месяца после опыления. У пшеницы девятидневные зерновки уже способны прорасти, двухнедельные – образовывать колосья, а достигшие восковой спелости – давать высокий урожай. Полного развития зародыш достигает ко времени восковой спелости зерна.

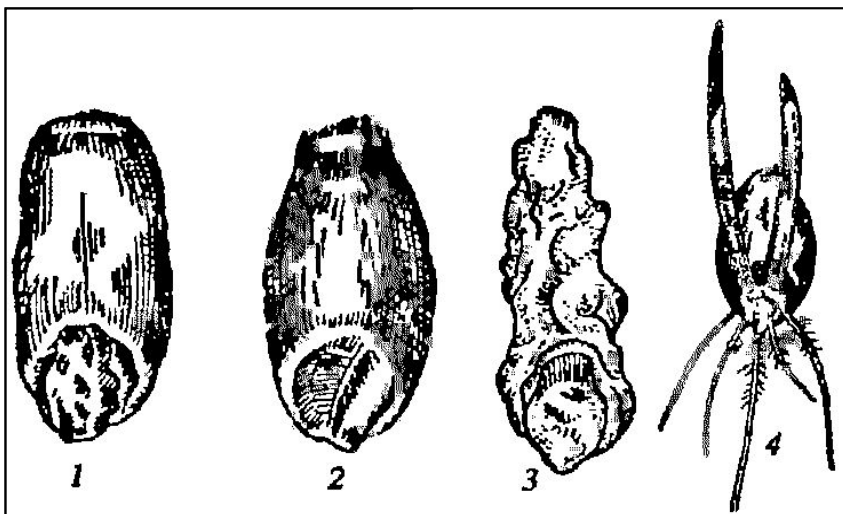
; к – корешок; ш –



Величина зародыша в пределах вида зависит от сортовых особенностей и условий формирования семени, например, у пшеницы и ячменя масса зародыша может составлять в среднем 2–3 % от массы зерновки, у кукурузы – 8–14 %, у сорго – 33–40 %.

Эндосперм развивается быстрее, чем зародыш, в нём накапливаются питательные вещества. Эндосперм также физиологически активен, в нём находятся вещества, активизирующие рост: витамины, аминокислоты, ферменты. Он образуется на первых этапах роста и развития семени вокруг зародыша и, занимая ведущее положение, определяет потребность растений в факторах жизни и предохраняет зародыш от воздействия внешней среды.

Эндосперм оказывает большее влияние на зародыш, чем зародыш на эндосперм. Отсутствие эндосперма и нарушения в его развитии зачастую вызывает гибель зародыша, а эндосперм без зародыша



я: 1 – нормальная; 2 – без
эма, но с развитым
эодышами

может успешно развиваться (беззародышевость семян). Семена без эндосперма встречаются крайне редко, они щуплые и легковесные, поэтому или не вымолачиваются, или попадают в отход. Двухзародышевость чаще можно наблюдать у ячменя и кукурузы, а беззародышевость – у ржи и пшеницы (см. рис. 3).

У семян с эндоспермом зародыш часто слабо дифференцирован или его размеры относительно очень малы (злаки). У семян без эндосперма зародыш относительно большой и дифференцирован до маленького растения. Особенно хорошо развит зародыш у двудольных растений, выносящих во время всходов семядоли на поверхность почвы (соя, фасоль, подсолнечник, рапс): за счёт

их фотосинтеза зародыш меньше зависит от материнского семени, лучше приспосабливается к неблагоприятным воздействиям внешней среды.

Щиток – часть зародыша, прилегающая к эндосперму, представляющая собой развившийся особым образом первый лист зародыша, то есть единственную семядолю. В процессе прорастания щиток служит источником первоначального набора гидролитических ферментов и гормонов, вызывающих расщепление веществ эндосперма. Через щиток питательные вещества при прорастании поступают к зародышу. Клетки эпидермиса щитка при этом удлиняются в 3–4 раза и проникают в эндосперм, всасывая питательные вещества.

Стебелек – часть зародыша, заканчивающаяся почечкой, состоящей из конуса нарастания и нескольких зародышевых листьев. Первый лист в форме конусовидного (бесцветного) колпачка – колеоптиле. Он, предохраняя проросток, пробивает почву своей верхушкой при выходе на её поверхность. Под действием света колеоптиле прекращает рост, вскрывается первым листом, что даёт возможность выйти другим листьям.

Среди зерновых злаков наиболее прочное колеоптиле у ячменя, менее прочное – у пшеницы и ржи. Это надо учитывать при выборе глубины посева и при проведении довсходового прикатывания или боронования.

3. Химический состав семян

Химический состав семян включает неорганические соединения (вода – 15–20 %, минеральные соли – около 1 %) и органические соединения (белки, жиры и углеводы). Много белков содержится в семенах, например, зернобобовых культур, жиров (в форме масел) – в семенах масличных культур, углеводов (в форме крахмала и сахара) – в семенах злаковых культур.

Компоненты сухого вещества семян можно подразделить на четыре группы соединений с точки зрения их физиологических функций:

- 1) конституционные соединения (которые содержатся и в других частях растения);
- 2) запасные вещества;
- 3) соединения, регулирующие обмен веществ;
- 4) прочие соединения.

В процессе обмена веществ происходит настолько разнообразная перестройка соединений, что это деление можно рассматривать лишь как схематическое и условное. Так, в ходе преобразований из запасных веществ образуются конституционные соединения, а из них – вещества, регулирующие обмен питательных веществ.

Большую часть сухого вещества семени составляют запасные материалы; конституционные соединения содержатся в гораздо меньших количествах, а остальных веществ очень мало, хотя они играют важную роль. К конституционным соединениям относятся белки, нуклеиновые кислоты, некоторые углеводы и липиды. К прочим соединениям относятся алкалоиды, гликозиды, дубильные вещества.

Основными запасными веществами семян являются углеводы или липиды. Около 90% всех видов семян содержат в семенах липиды, но культурные растения – главным образом углеводы. Большинство запасных веществ семян не отличается от соединений, которые имеются в других частях растений. Только запасные белки по химическому составу и свойствам отличны от конституционных белков.

Химические соединения, содержащиеся в семенах, в значительной степени влияют на их физиологические особенности. Известную роль играют основные запасные вещества благодаря особым физико-химическим свойствам и присутствию соответствующих ферментов. Бóльшее влияние, чем запасные вещества, оказывают вещества, регулирующие обмен (стимуляторы, ингибиторы, витамины и некоторые ферменты), отличающиеся высокой физиологической активностью, хотя они содержатся в незначительных количествах.

Химический состав семян определяется генетическими факторами, но зависит также от условий окружающей среды. Таким образом, он постоянен только в известных границах, довольно значительно изменяясь в зависимости от почвенно-климатических условий. Например, содержание белка в зерне пшеницы, выращенной в разных климатических районах, колеблется от 11 до 21 %. С помощью современных методов селекции так же можно довольно сильно изменять химический состав семян.

По химическому составу семена разделяют на три группы: богатые углеводами (крахмалом); богатые белками; богатые жирами. К первой группе относят зерно злаковых культур и семена гречихи. Они содержат в пересчете на сухое вещество (% в среднем): углеводы – 70–80, основную часть которых составляет крахмал, белки – 10–16 и жиры – 2–5. Во вторую группу входят семена бобовых культур, содержащие белков 25–30 % и углеводов 60–65 % при малом количестве жира (2–4 %). Третья группа объединяет масличные культуры, в семенах и плодах которых много жира (масла). Они содержат в среднем жиров 25–50 % и белков 20–40 %. Семена и плоды, богатые жирами, встречаются у представителей различных семейств: бобовых (соя и арахис), капустных, астровых и др.

Углеводы – наиболее распространенная группа веществ в составе семян. Все углеводы делят на три группы: моно-, олиго- и полисахариды. При созревании зерна полифруктозы, ди- и трисахариды легко расщепляются до моносахаридов, из которых интенсивно синтезируется крахмал. К восковой и уборочной

спелости количество растворимых углеводов в зерне резко понижается, они почти полностью превращаются в крахмал.

Сахара накапливаются во всех семенах, но состав и количество их разные. Сахароза – одно из необходимых соединений, участвующих в обмене формирующихся и прорастающих семян, поэтому она обязательно находится во всех себменах, а в семенах некоторых культур она является одним из основных сахаров. По мере формирования семян в них существенным образом изменяется соотношение сахаров. В связи с использованием сахаров в обмене веществ и для синтеза полисахаридов, жиров и других соединений содержание их в созревших семенах, как правило, невелико.

Крахмал – широко распространённый и один из важнейших запасных полисахаридов в семенах. По содержанию его семена сильно различаются между собой: например, в семенах кукурузы и сорго содержание крахмала достигает 76 %, пшеницы и ячменя – 70 %, фасоли – 55 %, овса – 50 %, люпина – только 3 %. В семенах некоторых растений крахмал отсутствует.

В семенах крахмал находится в форме крахмальных зёрен. Размер и форма их различны у разных видов культур. Так, диаметр этих зёрен в эндосперме кукурузы от 5 до 25 мкм, пшеницы и ячменя – 2–35 мкм, риса – 3–8 мкм. В эндосперме пшеницы крупные зёрна крахмала появляются на 5–7-й день после оплодотворения, мелкие – значительно позже. Последние накапливаются в созревших зерновках мучнистого типа, а крупные зёрна крахмала образуют стекловидные семена, дающие муку высокого качества.

Белки – азотсодержащие органические соединения, обладающие большой способностью к различным химическим реакциям, локализующиеся в виде алейроновых зёрен и состоящие из аминокислот. По классификации, основанной главным образом на их растворимости, все белки делят на протеины (простые белки), построенные только из аминокислот, и протеиды (сложные белки), представляющие собой соединения простого белка с каким-либо небелковым веществом.

К протеинам относят: альбумины (растворимы в воде); глобулины (растворимы в водных растворах нейтральных солей); проломаны (растворимы в спирте); глютелины (растворимы в слабых растворах щелочей и органических кислот); фосфопротеины (содержат фосфорную кислоту, соединенную с аминокислотой серином); протамины (имеют щелочной характер, состоят в основном из щелочных аминокислот); гистоины (имеют менее щелочной характер и больший молекулярный вес, чем протамины); протеиноиды (нерастворимые фибриллярные белки).

К протеидам относят: нуклеопротеиды (в т.ч. нуклеиновые кислоты); липопротеиды (в т.ч. липиды); хромопротеиды; глюкопротеиды. Протеиды содержатся в зародыше семени, и наиболее важную роль здесь играют нуклеопротеиды, отвечающие за реализацию наследственной информации при зарождении нового растения. По мере созревания, например, зерна пшеницы соотношение белковых фракций смещается в сторону увеличения доли водонерастворимых белков – клейковины, при этом увеличивается ее количество и качество. В семенах, поврежденных во время налива вредителями, которые вводят гидролитические ферменты, или семенах, подверженных энзимо-микозному истощению, содержание клейковины в процессе послеуборочного дозревания может уменьшиться.

В семенах обязательно содержится вода, которая может быть в двух формах: свободная и связанная.

Свободной водой называют воду, отличающуюся невысокой энергией связи с тканями семян, легко из них удаляемую. Её наличие обуславливает высокую интенсивность дыхания семян и других биохимических процессов, делающих семена неустойчивыми при хранении, приводящих их к порче и ухудшающих их физико-механические свойства.

Свободная вода только механически увлажняет поверхность семени и заполняет капилляры чаще всего вследствие непосредственного контакта или образуется в результате капиллярной конденсации. Свободная вода содержится в семенах лишь кратковременно, так как она либо испаряется, либо связывается осмотически. При сушке эта вода испаряется в первую очередь. Возможность удержания семенем того или иного количества свободной воды зависит от его строения (пористости), формы, размера и химического состава.

Связанной называют воду с высокой энергией связи с тканями семян. Связанная вода содержится в семенах в двух формах: химически связанная и адсорбционная.

Первая входит в состав химических соединений структурных и запасных веществ семени. Это самое прочное соединение воды с семенем, которое невозможно разорвать термическими способами.

Вторая находится под таким сильным действием сил взаимного притяжения в системе «молекула запасного вещества семени – молекула воды», что её нельзя удалить без разложения органического вещества. Эта вода не связана с обменом веществ, потому что имеет отношение к общему количеству воды в тканях, и, будучи связанной коллоидами, не играет роли растворителя.

Семена способны как поглощать воду из окружающего воздуха, так и терять её. Интенсивность этих процессов зависит от относительной влажности и температуры воздуха. Равновесная влажность семян (находящаяся в равновесии с данной влажностью воздуха и при данной температуре) изменяется следующим образом: увеличение относительной влажности воздуха при его постоянной температуре ведет к повышению равновесной влажности семян; при постоянной влажности воздуха и возрастании температуры способность семян поглощать влагу снижается, а при понижении температуры – возрастает.

4. Физико-механические свойства семян

К основным физико-механическим свойствам семян относятся форма и размер, щуплость и выполненность, характер поверхности, сыпучесть, аэродинамические свойства, натура. При этом различают свойства отдельного семени и их совокупности (семенной массы), хотя часто между ними не существует резкой границы.

Физико-механические свойства семян и семенной массы имеют большое значение для технологии их уборки, очистки и хранения. Эти свойства тесно связаны с анатомическим строением семян и их физиологическими свойствами, а так же с условиями внешней среды. Наибольшее влияние на технологические процессы с семенами оказывают форма семян, характер их поверхности, линейные размеры, аэродинамические свойства.

К свойствам, характеризующим отдельные семена, относятся: форма, величина, масса, выполненность, парусность и сопротивление сжатию; кроме того – коэффициент трения и теплопроводность, что имеет важное значение для семенной массы. Семенную массу характеризуют: плотность, скважность, сыпучесть, трение, расслоение (самосортирование) и теплопроводность.

Знание физико-механических свойств семян важно для проектирования и использования машин для работы с семенами и оборудования хранилищ. Многие машины для очистки семян основаны на принципе их разделения на основе разницы между компонентами семенной массы по размерам, форме, удельному весу и прочим параметрам. Такие физические свойства, как сыпучесть, трение на разных поверхностях, натурная масса и другие принимаются во внимание при проектировании зернохранилищ (например, при строительстве элеваторов) для расчета прочности конструкции, надлежащего выбора вспомогательных устройств и других элементов технологии хранения.

Форма семян определяется соотношением их линейных размеров – длины, ширины, толщины.

Длиной можно считать расстояние между верхушкой и основанием семени, *шириной* – наибольшее расстояние между сторонами и *толщиной* – расстояние между брюшной и спинной поверхностью. Но нередко длиной считают наибольший размер семени, шириной – его средний размер, и толщиной – наименьший размер.

Основными формами семян являются форма *шара*, *чечевицы* и *эллипсоида вращения*. К форме шара (все три измерения которого равны между собой) приближаются семена гороха, некоторых сортов кукурузы, проса и сорго. Чечевицеобразная форма характеризуется шириной, равной длине при значительно меньшей толщине. К этому типу принадлежат семена чечевицы и некоторых сорных растений семейства бобовых. Форма эллипсоида вращения характеризуется шириной, равной толщине при значительно большей длине (удлиненная зерновка злаков; семена, относящиеся к семейству гречишных).

Форма и размеры семян различны не только в пределах культуры, сорта, но и в зависимости от степени зрелости и ряда других факторов, не всегда поддающихся учету.

Наряду с линейными размерами большое значение имеет объём семян и их удельная масса (удельный вес, плотность), равная отношению веса семян к их объёму. Удельная масса семян зависит от их химического состава (так, у крахмала самая высокая плотность, у жира – низкая), их спелости, влажности и других факторов. Отбор семян по удельной массе – высокоэффективный приём при возделывании ряда культурных растений, когда по размерам семян не удаётся выделить полноценную фракцию.

Масса семян, занимающая какой-нибудь объём, не заполняет его целиком, так как между отдельными семенами остаются промежутки, величина которых зависит от формы и характера поверхности семян. Объём таких промежутков, выраженный в процентах от общего объёма, занимаемого семенами, называется *скважностью*.

Величина скважности различных культур колеблется от 40 до 70 %. Скважность насыпи семян не остается постоянной, она уменьшается, так как насыпь уплотняется. Степень этого уплотнения зависит от влажности семян и от того, лежит ли насыпь неподвижно или подвергается встряхиванию. Влажные семена уплотняются немного больше, чем сухие; при встряхивании уплотнение массы происходит значительно сильнее. Снижение скважности семенной массы, уплотнение насыпи, особенно сырых семян, отрицательно влияют на стойкость их при хранении, так как при этом затрудняется теплообмен.

Масса единицы объёма семян называется их *натурой*. Натура – один из самых старых показателей качества семян. Величина натуры, прежде всего, зависит от плотности укладки семян в данный объём, или от величины скважности семенной массы. На величину натуры влияют форма семян, степень их выполненности, характер поверхности, влажность, засорённость и многие другие факторы. Знание натуры семян имеет практическое значение для расчёта ёмкости складов и элеваторов.

При разработке мероприятий по сушке и хранению семян большое значение имеют их теплоёмкость и теплопроводность.

Теплоёмкостью семян называется количество тепла, необходимое для нагревания единицы массы семян на 1°C. Поскольку семена состоят из воды и различных органических соединений с постоянной и только им присущей теплоёмкостью, то и семена разных культур обладают различной теплоёмкостью. Чем выше влажность семян, тем выше их теплоёмкость и они дольше держат высокую температуру. В среднем для расчетов процессов сушки принимают величину теплоёмкости зерновые культуры равной 1,53, подсолнечника – 1,49 Дж/кг×°C.

Под *теплопроводностью* понимают способность семян проводить тепло от более нагретых к менее нагретым. Теплопроводность характеризуется количеством тепла, проходящего за единицу времени через единицу их поверхности. Теплопроводность в семенах осуществляется непосредственным соприкосновением семян друг с другом. Обычно эти точки соприкосновения очень ограничены и передача тепла таким путем не имеет особого значения. В основном она происходит посредством конвекции, т.е. с помощью воздуха во время его перемещения. В связи с этим свойство теплопроводности семян в значительной мере зависит от скважности семян.

При насыпи семян 3–4 м они достигают температуры наружного воздуха с опозданием на 2,5–3 месяца. Семена в насыпи в холодные месяцы имеют более высокую температуру, чем наружный воздух, а в теплые месяцы – наоборот.

Наибольшее влияние на теплопроводность семенной массы оказывает влажность семян. Чем выше влажность семян, тем выше их теплопроводность. При высокой влажности семенная масса будет значительно быстрее принимать температуру окружающей среды и подвергаться резким температурным колебаниям, что неизбежно ухудшит условия хранения и снизит посевные качества семян.

Поведение семян и примесей в воздушном потоке имеет исключительно большое значение в процессах их послеуборочной обработки, и это поведение называется *аэродинамические свойства семян*. Аэродинамические свойства семян или других частиц, находящихся в смеси, характеризуются силой сопротивления частицы и воздуха при их относительном движении.

Если в условиях вертикально восходящего потока воздуха сила сопротивления воздуха уравнивает силу тяжести частицы, последняя находится во взвешенном состоянии. В этом случае скорость восходящего потока воздуха называется критической скоростью, выражаемой м/сек. Эта величина колеблется в широких пределах для семян различных культур в зависимости от их формы, крупности и ряда других факторов.

Наряду с аэродинамическими свойствами семян большое значение для практики имеют показатели этих свойств семян сорных растений и различных примесей, встречающихся в массе семян. Различия в аэродинамических свойствах семян и их примесей позволяют качественно сортировать семена на различных установках аспирационного типа.

Задания

1. Ответьте на вопросы входного контроля.
2. Познакомьтесь с анатомией и морфологией семян и плодов и зарисуйте строение семян однодольных и двудольных растений.
3. Выполните контрольную работу по теме занятия.
4. Выполните домашнюю работу (дайте краткую характеристику основным физическим свойствам семян и опишите их использование при получении качественного посевного материала).

ТЕМА 2. ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ ГОСУДАРСТВЕННОГО СТАНДАРТА

Цель: познакомиться с качествами и свойствами посевного материала и ГОСТом на семена

Материалы и оборудование: данное учебное пособие, ГОСТ на семена

Литература: данное учебное пособие и литература, рекомендованная в нём для занятий, ГОСТ Р 52325-2005 – брошюра и электронный ресурс

Порядок выполнения: познакомиться с учебным материалом, законспектировать и освоить вопросы темы, выполнить контрольную работу

1. Посевные качества семян и их показатели

Величина и качество урожая любой культуры зависит от качества её высеванных семян, поскольку они несут в себе биологические и хозяйственные свойства растений.

Различают *сортовые* и *посевные* качества семян, а также их УРОЖАЙНЫЕ СВОЙСТВА.

В растениеводстве *сортом* называется созданная и размноженная для выращивания в конкретных природных и производственных условиях качественно определенная форма (группа) морфологически и биологически однотипных в своей массе растений одной культуры с комплексом хозяйственно-биологических свойств и признаков, передаваемых по наследству. Поэтому под *сортовыми* (наследственными) *качествами* семян понимают их принадлежность к определенному сорту, сортовую чистоту, репродукцию, типичность (для перекрестноопылителей). Сортовые качества семян устанавливаются в процессе полевой апробации семенных посевов.

В растениеводстве под семенами принято понимать любые части растений, используемые для посева. *Посевные качества семян* – совокупность тех их качеств (признаков и свойств), которые характеризуют пригодность семян для посева. К показателям посевных качеств семян относятся: *чистота, всхожесть и энергия прорастания, сила роста, выравненность, зараженность болезнями и заселенность вредителями*.

Урожайные свойства семян – это их способность формировать определенную урожайность, которая определяется наследственностью семян и их модификационной изменчивостью под влиянием условий окружающей среды. Семена одного сорта, выращенные в разных условиях, при посеве на одном поле могут дать неодинаковую урожайность. На урожайность семян влияют условия их выращивания, а также условия уборки, дальнейшей обработки и хранения.

Семена, предназначенные для посева, должны обладать высокими сортовыми и посевными качествами, отвечающими требованиям специального государственного стандарта (ГОСТА) к показателям этих качеств. Семена, отвечающие по этим показателям требованиям ГОСТа, считаются *кондиционными*, а не отвечающие требованиям стандартов являются некондиционными и не допускаются к посеву.

Показатели посевных качеств семян подразделяют на *нормированные* ГОСТом и *ненормированные*.

К нормированным показателям посевных качеств семян относятся: чистота семян, всхожесть, травмированность (для семян кукурузы), жизнеспособность (для семян озимых культур), зараженность болезнями и вредителями, влажность (хотя она и не является прямым показателем посевных качеств семян, но имеет большое значение для их сохранности). На эти показатели имеются требования ГОСТа, которым должны обязательно отвечать все предназначенные для посева семена.

К ненормированным показателям посевных качеств из-за трудности их стандартизации относятся энергия прорастания (хотя она и нормируется для семян подсолнечника I класса и указывается в документах на качество семян всех других культур, так как характеризует дружность их прорастания), масса 1000 семян, плотность, выравненность, сила роста. Эти показатели позволяют получить более полную характеристику семян и рассчитать их весовую норму высева.

Чистота семян – содержание в семенном материале семян основной культуры, выраженное в процентах по массе. Чем более чистые семена, тем меньше их требуется для посева. Кроме того, чистые семена лучше сохраняют свои биологические признаки – долговечность и всхожесть.

Под лабораторной всхожестью понимают количество в пробе, взятой для анализа, семян, нормально проросших в течение установленного для каждой культуры срока (7 дней для большинства культур). Всхожесть выражают в процентах.

Энергия прорастания – процент нормально проросших за короткий срок (примерно 3–4 суток) семян. Этот показатель характеризует скорость и дружность всходов. Семена, имеющие высокую энергию прорастания, более устойчивы к неблагоприятным условиям прорастания в поле, их проростки быстрее растут и развиваются, меньше заболевают и повреждаются вредителями.

Сила роста семян характеризует способность ростков семян пробиваться через определенный слой (3–5 см) песка или почвы. Сила роста семян измеряется количеством здоровых ростков (в процентах), вышедших на поверхность на десятые сутки, и массой зеленых проростков в пересчете на 100 ростков (в граммах).

Жизнеспособность семян характеризует содержание в семенном материале живых семян (в процентах). Жизнеспособность семян определяется при необходимости срочной оценки качества семян и для выяснения причин низкой их всхожести.

Влажность семян – содержание влаги в семенах (в процентах). Влажность нормируется стандартом (кондиционная влажность). Влажность семян имеет первостепенное значение для сохранения высоких посевных качеств семенного материала в процессе хранения. Дело в том, что при повышенной влажности усиливается дыхание и поднимается температура семян, что приводит к самосогреванию и снижению всхожести. Кроме того, в морозные дни влажные семена тоже могут потерять всхожесть.

Массу 1000 семян определяют, доведя семена до воздушно-сухого состояния, и выражают в граммах. Этот показатель показывает полновесность, выполненность и крупность посевного материала. Масса 1000 семян на практике часто используется для пересчета нормы высева – из числовой (млн. шт./га) в весовую (кг/га) и наоборот.

Выравненность семян – однородность их по массе или размерам. Определяют её путём разделения семян на фракции по размерам, массе и др. показателям и расчёта доли каждой фракции в общей массе семян. Для разделения семян на фракции обычно используют лабораторные решёта разного размера. Высокой выравненностью семян должны, в первую очередь, обладать культуры, посев которых осуществляют сеялками точного высева (кукуруза, сахарная свекла, подсолнечник).

Зараженность семян болезнями и заселенность вредителями также относится к показателям посевных качеств. Если в анализируемых семенах обнаруживаются живые вредители и их личинки, головневые мешочки, галлы пшеничной нематоды, то такие семена для посева непригодны.

Посевная годность семян – процент в партии чистых семян основной культуры, обладающих всхожестью.

2. Контроль в семеноводстве, определение посевных качеств семян

В семеноводческой работе осуществляют постоянный контроль за сортовыми и посевными качествами. Он представляет собой определенную систему мероприятий, охватывающих выращивание; послеуборочную обработку, заготовку, хранение, реализацию и использование семян. Так как контролю подлежат сортовые и семенные качества семян, он делится на *сортовой* и *семенной*.

Сортовой контроль – это мероприятия по определению сортовой чистоты и установлению принадлежности сельскохозяйственных растений и семян к определенному сорту посредством проведения апробации посевов, грунтового контроля и лабораторного сортового контроля.

Семенной контроль – это мероприятия по определению посевных качеств семян, контроль соблюдения требований государственных стандартов и иных нормативных документов в области семеноводства. *Задача* семенного контроля – проверка посевных качеств семенного материала при производстве, хранении транспортировке, реализации и использовании семян. Поэтому *цель* семенного контроля – установить, соответствуют ли семена по своим посевным качествам требованиям ГОСТа, чтобы на посев использовались только кондиционные семена сельскохозяйственных культур.

Проводится семенной контроль путём отбора проб из партий семян и их лабораторных испытаний и анализов на посевные качества семян в соответствии с требованиями ГОСТов и иных нормативных документов в области семеноводства. При этом проверке на посевные качества подлежат все заготовленные семена, и выполняется эта проверка не однократно, а периодически. Проверка посевных качеств семян является обязательной, а использование для посева непроверенных семян преследуется по закону. Причём на посев разрешено использовать только те семена, которые являются кондиционными. Посев некондиционными семенами преследуется по закону.

При проведении семенного контроля во время отбора средних проб семян проверяют соблюдение правил семеноводства (прежде всего, правил подработки и хранения семян), обеспечивающих сохранение сортовых и посевных качеств имеющихся семян.

Оценку сортовых и посевных качеств сельскохозяйственных растений проводили *Государственные семенные инспекции*, статус которых официально был утвержден распоряжением Совета Министров РСФСР в апреле 1969 года.

Распоряжением Правительства РФ и приказом МСХ РФ в мае 2007 года создано федеральное государственное учреждение «Российский сельскохозяйственный центр» («**Россельхозцентр**») путем слияния Государственных семенных инспекций и службы защиты растений, в функции которого перешли оказание государственных услуг по определению сортовых и посевных качеств семян, выдача официальных документов, удостоверяющих сортовые и посевные качества семян. На территории Оренбургской области создан филиал вышеуказанного учреждения. Определение посевных качеств семян выполняют в его специальных *испытательных лабораториях* в ходе семенного контроля (контрольно-семенного анализа).

Основной целью деятельности «Россельхозцентра» является выполнение государственных услуг в области растениеводства, в том числе семеноводства и защиты растений. Это учреждение выполняет ряд функций: сертификацию семенного и посадочного материала; участие в разработке стандартов на семена и методов определения их качества; проведение апробации сортовых посевов, испытание семян в лабораторных условиях; сотрудничество со странами Международной ассоциации по анализу качества семян (ISTA) и ряд других.

В отличие от общего по всей России порядка, в Оренбургской области и ещё в нескольких регионах определение посевных качеств семян выполняет не только «Россельхозцентр», но и другая государственная служба – «**Россельхознадзор**» (точнее, одно из подразделений этой службы – Референтный

центр). Уставной обязанностью «Россельхознадзора» является надзор в области семеноводства за выполнением государственных нормативных документов (законов, ГОСТов и т.п.). Поэтому осуществление этой службой деятельности по определению сортовых и посевных качеств семян (которая подлежит надзору со стороны этой же службы!) вызывает недоумение. Однако в «Россельхознадзоре» убеждены, что тем самым устраняется монополизм в сфере сортового и семенного контроля.

При проведении оценки сортовых и посевных качеств семян на всей территории Российской Федерации применяются единые методики, термины, нормативные документы в области семеноводства и единые образцы технических средств, а показатели качества семян устанавливаются по единым стандартам (ГОСТам).

3. ГОСТ на семена и его требования

С 2006 года действует национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия». В этот ГОСТ включены все полевые культуры.

Нормативными требованиями к посевному материалу являются требования к сортовым и посевным качествам семян. Требования стандарта к показателям посевных качеств семян называют условиями, и семена, которые отвечают этим требованиям, считаются **кондиционными**. Семена, не отвечающие требованиям стандарта, считают **некондиционными** и не допускают к посеву.

Группу сортовых качеств семян составляют следующие показатели: репродукция, подлинность, сортовая чистота и категория. В группу посевных качеств семян включены следующие показатели: чистота, всхожесть, жизнеспособность, зараженность болезнями и вредителями хлебных запасов, масса 1000 семян.

Стандартом ГОСТ Р 52325-2005 на сортовые и посевные качества семян определены общие требования к семенам:

- ☐ Для посева используют семена сортов, гибридных популяций, гибридов и родительских форм гибридов, внесённых в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, утверждённый в установленном порядке.
- ☐ Семена, предназначенные для посева, должны быть проверены на сортовые и посевные качества и удостоверены соответствующими документами в установленном порядке.
- ☐ Семенные посевы и семена, не отвечающие по сортовым и (или) посевным качествам требованиям стандарта для заявленных категорий, переводят в более низкую категорию и документируют в соответствии с их фактическим качеством. Перевод в более низкую категорию допускается только при невозможности повышения качества путём дополнительной прополки посевов или подработки семян.
- ☐ Запрещается использовать для посева (посадки) семена, сортовые и посевные качества которых не соответствуют требованиям государственных стандартов и иных нормативных документов в области семеноводства.
- ☐ Запрещается использовать для посева семена, в которых обнаружены:
 - сорняки (семена, плоды), вредители и возбудители болезней, имеющие карантинное значение для Российской Федерации согласно перечню, утверждённому в установленном порядке;
 - живые вредители и их личинки, повреждающие семена соответствующей культуры, за исключением клещей, наличие которых допускается в семенах предназначенных на товарные цели (РСт) не более 20 шт./кг;
 - семена ядовитых растений гелиотропа волосистоплодного и триходесмы седой.

Согласно действующему ГОСТу, нормативные требования на сортовые и посевные качества семян классифицируют по следующим **КАТЕГОРИЯМ** семян: **оригинальные** (ОС), **элитные** (ЭС), **репродукционные для семенных целей** (РС) и **репродукционные для производства товарной продукции** (РСт).

ОС – семена первичных звеньев семеноводства, питомников размножения и суперэлиты, произведённые Оригинатором сорта и предназначенные для дальнейшего размножения. Данные о выращиваемом сорте культуры должны быть внесены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, а оригинатор сорта – быть зарегистрированным в соответствии с существующим Положением.

ЭС (семена элиты) – семена, полученные от последующего размножения оригинальных семян и соответствующие по своим качествам требованиям ГОСТа. Число поколений элитных семян определяет Оригинатор сорта. Используются элитные семена для производства репродукционных семян.

РС – семена, полученные от последовательного пересева элитных семян (первая и последующие репродукции – РС1, РС2 и т.д.). Репродукционные семена, предназначенные для производства товарной продукции, обозначаются РСт.

Сортовые и посевные качества семян полевых культур должны соответствовать требованиям, установленным ГОСТом Р 52325-2005. Сортовые и посевные качества семян основных зерновых культур отражены в таблице 1.

1. Нормативы ГОСТ Р 52325–2005 для некоторых зерновых культур

Категория семян	Сортová чистота (не менее), %	Поражение посева головнёй (не более), %	Чистота семян (не менее), %	Содержание семян других растений (не более), шт./кг		Примесь (не более), %		Всхожесть (не менее), %
				всего	в т.ч. сорных	головнёвых образований	склеротической спорыньи	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>рожь</i>								
ОС	–	0	99,0	8	3	0	0	92
ЭС	–	0	99,0	10	5	0	0,03	92
РС	–	0,3	98,0	60	30	0,002	0,05	92
РСт	–	0,5	97,0	200	70	0,002	0,07	87
<i>пшеница, полба, ячмень</i>								
ОС	99,7	$\frac{0}{0}$	99,0	8	3	0	0	92**
ЭС	99,7	$\frac{0,1}{0}$	99,0	10	5	0	0,01	92**
РС	98,0	$\frac{0,3}{0,1 (0,3*)}$	98,0	40 (80*)	20	0,002	0,03	92**
РСт	95,0	$\frac{0,5}{0,3(0,5*)}$	97,0	200(300*)	70	0,002	0,05	87**
<i>овёс</i>								
ОС	99,7	0	99,0	8	3	0	0	92
ЭС	99,7	0,1	99,0	10	5	0	0,01	92
РС	98,0	0,3	98,0	80	20	0,002	0,03	92
РСт	95,0	0,5	97,0	300	70	0,002	0,05	87
<i>тритикале</i>								
ОС	99,5	0	99,0	8	3	0	0	90
ЭС	99,2	0,1	99,0	10	5	0	0,01	90
РС	98,0	0,3	98,0	50	25	0,002	0,03	90
РСт	95,0	0,5	97,0	200	70	0,002	0,05	85

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>просо</i>								
ОС	99,8	0	99,0	16	10	–	–	92
ЭС	99,8	0	98,5	30	20	–	–	92
РС	99,5	0,1	98,0	150	100	–	–	92
РСт	98,0	0,3	97,0	200	150	–	–	85
<i>Горох посевной и полевой (пелюшка)</i>								
ОС	99,7	–	99,0	3	0	–	–	92
ЭС	99,7	–	99,0	5	0	–	–	92
РС	98,0	–	98,0	20	3	–	–	92
РСт	95,0	–	97,0	30	5	–	–	87
<i>нут</i>								
ОС	99,8	–	99,0	3	0	–	–	90
ЭС	99,8	–	99,0	5	0	–	–	90
РС	98,0	–	98,5	15	2	–	–	90
РСт	95,0	–	98,0	20	3	–	–	85
<i>гречиха</i>								
ОС	–	–	99,0	15	8	–	–	92
ЭС	–	–	98,5	20	10	–	–	92
РС	–	–	98,0	100	60	–	–	92

РСт	—	—	97,0	120	80	—	—	87
-----	---	---	------	-----	----	---	---	----

<*> для ячменя;

<***> всхожесть семян твёрдой пшеницы на 2 % меньше;

Примечания:

1. Виды головни, которые ограничивают в посевах: овса — пыльная и покрытая (в сумме); пшеницы, ячменя — пыльная (числитель) и твердая (знаменатель); проса — обыкновенная; ржи — твёрдая и стеблевая (в сумме); тритикале — пыльная и твёрдая (в сумме).

2. К головным образованиям относят мешочки (пшеница, рожь), колоски (овес), комочки (ячмень) и их части.

3. Знак «0» (ноль) в таблице обозначает «не допускается».

4. Посевы пшеницы и полбы всех категорий, поражённые стеблевой и карликовой головнёй, признают непригодными для семенных целей.

5. Примесь растений мягкой пшеницы в числе сортовой примеси твёрдой пшеницы не должна превышать в посевах ОС и ЭС 0,1 %, РС — 0,5 %, РСт — 1,0 %.

Качество семян при отнесении к той или иной категории оценивают по низшему показателю, нормируемому стандартом. Семенные посевы и семена, не отвечающие по сортовым и/или посевным качествам требованиям стандарта для заявленных категорий, переводят в более низкую категорию и документируют в соответствии с фактическим качеством. Но такой перевод допускается только при невозможности повышения качества семян путём дополнительной прополки посевов или подработки семян.

С разрешения сельскохозяйственного органа региона разрешается использовать для посева семена со всхожестью (жизнеспособностью для свежесобраных семян озимых культур) ниже установленных стандартом норм на 3% (для ОС и ЭС) и на 5% (для РС и РСт).

ГОСТ нормирует следующие показатели:

- ☐ некоторые сортовые качества семян, засорённость посева карантинными сорняками;
- ☐ из группы посевных качеств семян – чистота семян, содержание семян других растений в шт./кг (в т.ч. семян сорных растений), примесь головнёвых образований и склеротиев спорыньи (в %), заселённость семян вредителями, всхожесть и влажность семян;
- ☐ некоторые другие показатели сортовых и посевных качеств семян применительно к конкретным культурам (например, содержание обрубленных семян, содержание семян овсяга, масса 1000 г для сортов подсолнечника).

Содержание семян овсяга в ОС и ЭС пшеницы, ржи, тритикале, ячменя и проса не допускается, в ОС и ЭС овса допускается не более 3 шт./кг, в РС проса – не более 4 шт./кг. Содержание обрубленных семян в ОС и ЭС овса не более 2%, в РС не более 3% и в РСт не более 5% по массе. Также нормируется содержание обрубленных семян у гречихи, проса, ячменя, риса.

Влажность семян пшеницы, ржи, ячменя, гороха в нашей зоне допускается не более 16%, проса и гречихи – не более 15,5%. Но влажность семян этих же культур, закладываемых на хранение на срок 1 год и более, не допускается выше 14%, для семян злаковых кормовых трав – не более 12%, бобовых трав – не более 10%.. Влажность семян подсолнечника, заготавливаемых в страховые фонды, должна быть не более 7%.

Задания

1. *Познакомьтесь с посевными качествами семян и требованиями к ним государственного стандарта.*
2. *Пользуясь стандартом, определите по предложенным значениям показателей посевных качеств максимально возможную категорию семян.*
3. *Выполните контрольную работу по теме занятия.*
4. *Выполните контрольную работу по теме предыдущей лекции.*

ТЕМА 3. ОТБОР ПРОБ ДЛЯ СЕМЕННОГО АНАЛИЗА

Цель: познакомиться с семенным анализом и порядком его проведения, правилами отбора точечных, объединённых и средних проб семян

Материалы и оборудование: шупы для отбора точечных проб, листы фанеры или картона, деревянные планки или линейки, мешочки для средних проб и бутылки с пробками, шпагат, ножницы, весы, совки, парафин, сургуч для опечатывания, сургучная печать, пломбир, бланки актов отбора средних проб, этикетки к средним пробам

Литература: данное учебно-методическое пособие и литература, рекомендованная в нём для занятий

Порядок выполнения: познакомиться с учебным материалом, с использованием данного учебного пособия в составе субгруппы из 3–4 человек выполнить формирование средних проб семян, заполнить необходимые бланки (этикетки средних проб, Акт отбора средних проб)

1. Общий порядок отбора проб семян для анализа

Принято различать сортовые и посевные качества семян. Сортовые качества характеризуются сортовой чистотой (или типичностью), репродукцией и другими показателями, посевные качества – чистотой семян, всхожестью, энергией прорастания, силой роста, жизнеспособностью, влажностью, массой 1000 семян, зараженностью болезнями и заселенностью вредителями.

Сортовые и посевные качества семян, которые будут использоваться для посева, определены национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия». Семена, не отвечающие требованиям этого стандарта, считают некондиционными и не допускают к посеву.

Семена, предназначенные для посева, проверяют на посевные качества в специальных лабораториях в ходе **семенного анализа** (семенного контроля). Качество семян при семенном анализе (семенном контроле) устанавливают путем отбора проб из партий семян и их анализа. Отбор проб семян для анализа и определение их посевных качеств выполняют по единым для всей России методикам в соответствии с установленными государственными стандартами.

Семена принимают, а затем хранятся *партиями*. Партией семян считают любое количество однородных семян (одной культуры, сорта, категории сортовой чистоты, репродукции, года урожая, одного происхождения), которое занумеровано и удостоверено одним документом («Актом апробации» или «Актом регистрации», «Сертификатом соответствия» и т.п.).

Для анализа качества семян какой-либо семенной партии необходимо взять из нее *среднюю пробу*, которая должна отражать все особенности большой семенной партии. Очень важно правильно отобрать среднюю пробу семян (так, чтобы она объективно представляла все имеющиеся в этой партии семена) поскольку результаты анализа средней пробы распространяются на всю партию семян, а при разделении партии на **контрольные единицы** – на контрольную единицу с последующим вычислением результата по всей партии.

Контрольная единица – это предельное по массе количество семян, от которого может быть отобрана одна средняя проба для определения посевных качеств. Партия семян может быть любого размера, но если она превышает тот размер, от которого ГОСТом разрешено отбирать одну среднюю пробу, то ее разбивают на контрольные единицы и от каждой из них отбирают среднюю пробу (таблица 2).

При этом контрольные единицы нумеруют и составляют *схему разбивки* партии семян на контрольные единицы, которую прилагают к **Акту отбора средних проб семян** (Приложение 1)

2. Масса контрольной единицы, средней пробы и навески для определения чистоты семян некоторых культур (ГОСТ 12037-81)

Культура	Масса партии (контрольной единицы), г, не более	Масса первой средней пробы, г	Масса навески для определения чистоты, г
Пшеница и полба	600	1000	50
Рожь	600	1000	50
Тритикале	600	1000	50
Ячмень	600	1000	50
Овес	600	1000	50
Просо	200	500	20
Сорго, суданка	100	250	20
Гречиха	200	500	50
Горох	600	1000	200
Нут	250	1000	200
Соя	600	1000	100

Примечание: допустимое отклонение массы средней пробы $\pm 10\%$

Качество семян каждой партии или контрольной единицы устанавливается на основе результатов лабораторных анализов средних проб. Эти пробы отбирают специалисты органа по сертификации семян, которые прошли соответствующее обучение и имеют удостоверение право отбора проб семян.

2. Правила отбора точечных проб семян для анализа

Семена могут храниться в пакетах, мешках, насыпью, в автомашинах, вагонах, и иначе. Всё это влияет на методику отбора проб семян для семенного анализа, поскольку эти пробы должны быть отобраны таким образом, чтобы в небольшом отобранном количестве семян достоверно представлять качество всех имеющихся семян.

Определенное количество семян, взятое для анализа за один прием с одного места, называется *точечными пробами* (когда-то их называли «выемки»).

От семян, хранящихся или транспортируемых насыпью, точечные пробы отбирают конусным, цилиндрическим щупом или пробоотборником (рисунок 4).

Когда партия или контрольная единица семян хранится в одном закреме, точечные пробы берут из разных мест партии или контрольной единицы по схемам, указанным рисунке 5 (а и б): в 5 местах насыпи, если масса партии не превышает 250 ц, и в 11 местах, если масса партии более 250 ц.

В каждом из этих мест насыпи отбирают три точечные пробы семян: в верхнем слое (на глубине 10–20 см от поверхности), в среднем и нижнем (у пола). Всего отбирают 15 или 33 точечные пробы соответственно.

Если масса насыпи семян больше указанной в табл. 2, то ее условно делят на контрольные единицы и от каждой отбирают точечные пробы по изложенной выше методике, учитывая массу семян – превышает ли она 250 ц нет (рисунок 6).

При размещении контрольной единицы в нескольких закремах склада точечные пробы отбирают в каждом закреме (автомашине, вагоне).

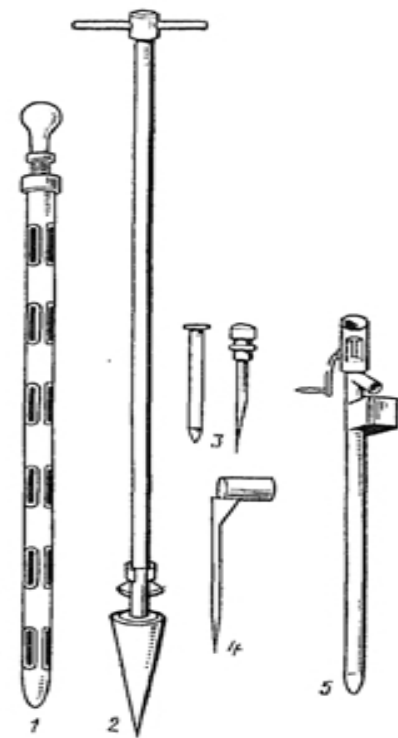
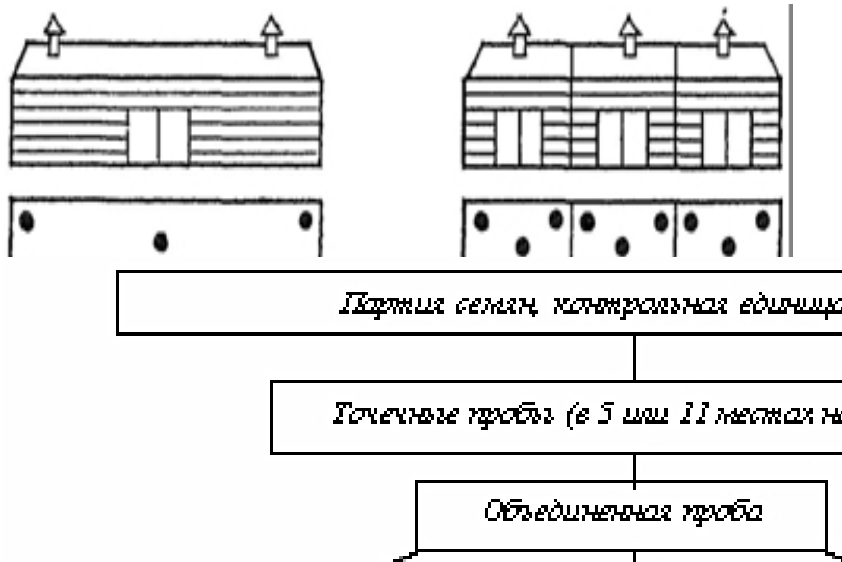
Существуют свои правила для отбора точечных проб семян, упакованных в мешки, для кукурузы в початках, из струи перемещаемых семян, и в других особых случаях.

3. Правила формирования, оформления и хранения средних проб семян

После того, как необходимое количество точечных проб отобрано, их, не смешивая, просматривают и визуально сравнивают по засорённости, запаху, цвету и другим признакам для установления однородности партии.

Если семена в отобранных точечных пробах однородны по наблюдаемым признакам, их соединяют в *объединённую пробу*, из которой затем методом крестообразного деления (*квартирования*) выделяют три *средние пробы*, (когда-то их называли «средние образцы»), которые затем будут анализироваться для определения посевных качеств семян.

Схема отбора средних проб семян показана на рисунке 7.



ы для выемки
илиндрический;
усный; 3 –
4 – клеверный;
пробоотборник или
ля составления

хема отбора
партий семян
ой массы: 1 –
е более
ной единицы; 2 –
ревышает
ную единицу

При методе квартирования семена объединенной пробы тщательно перемешивают, высыпают на ровную поверхность, придают слою форму квадрата толщиной 1,5–5,0 см в зависимости от крупности семян и методом крестообразного деления делят на треугольники. Из двух противоположных треугольников

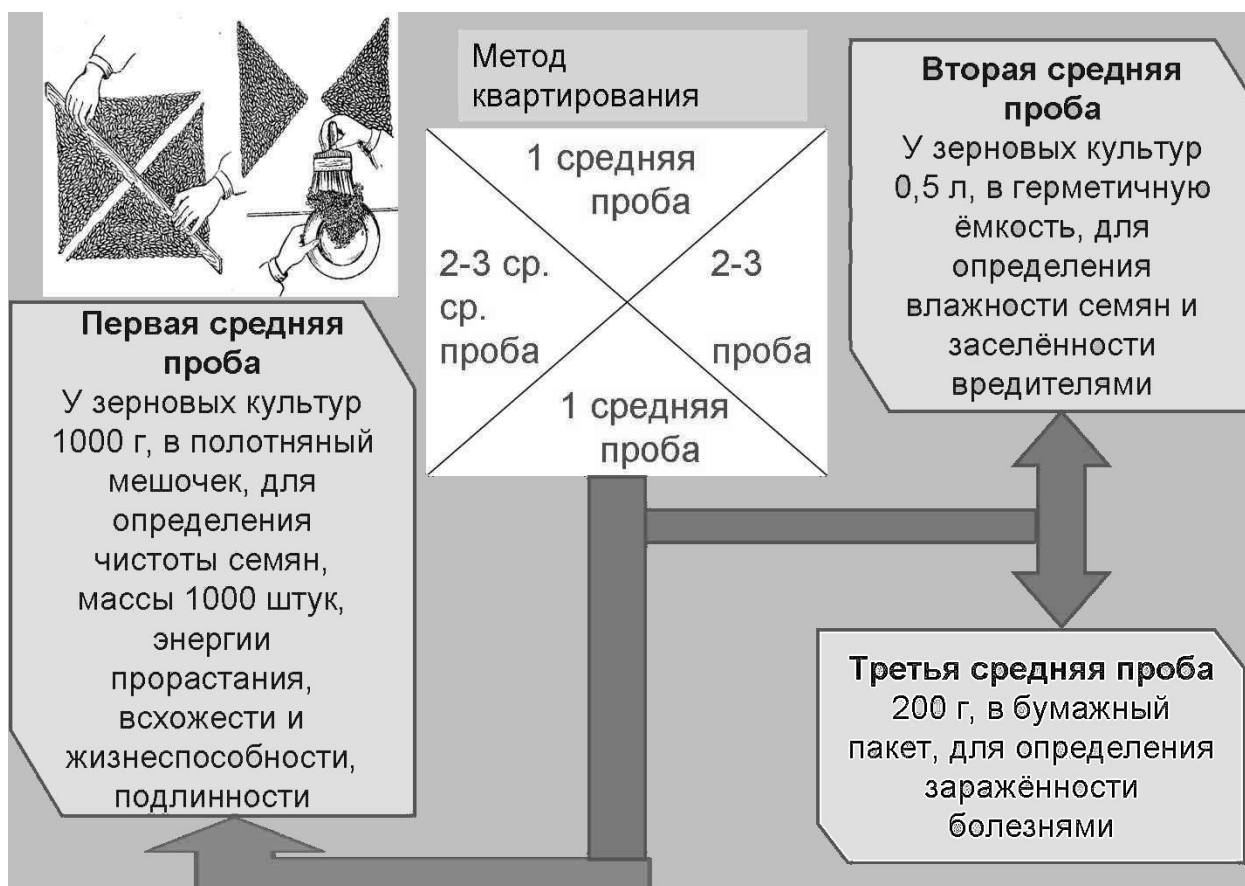


Рис. 8. Последовательность выделения средних проб и их назначение

семена объединяют для составления первой пробы, а семена в двух оставшихся треугольниках объединяют для выделения второй и третьей проб.

Из семян объединённых треугольников не просто отсыпают нужное количество семян, а продолжают такое их деление до тех пор, пока не будет получено необходимое количество. Это деление семян может и не понадобиться.

Рис. 7. Схема отбора средних проб

Вторую и третью пробы выделяют таким же способом из семян, оставленных для этой цели после первого деления объединенной пробы.

Последовательность выделения средних проб семян методом квартирования показаны на рисунке 8.

Первую среднюю пробу массой, указанной в табл. 2, помещают в чистый мешок из плотной ткани, внутрь вкладывают этикетку и пломбируют или опечатывают.

Вторую среднюю пробу помещают в чистую сухую стеклянную или иную посуду. Допускается помещать среднюю пробу семян во влагонепроницаемый мешок из пленки вместимостью 0,5–2,0 дм³. Посуду, заполненную семенами на 3/4 ее вместимости, плотно закрывают пробкой и заливают сургучом, парафином или обвязывают полиэтиленовой пленкой. На посуду наклеивают этикетку.

Для семян бобов, фасоли, арахиса, клецвины используют посуду вместимостью 1 л. Для зерновых культур (кроме проса), конопли, сафлора, эспарцета, свеклы, тыквы, арбуза, подсолнечника, сои используют посуду вместимостью 0,5 л. Для семян проса, льна, суданки, сорго, люпина многолетнего используют посуду вместимостью 0,25 л.

Третью пробу отбирают в размере 200 г и помещают в бумажный пакет или мешок из ткани.

Способы затаривания и назначение выделенных средних проб семян описано в том же рис. 8.

На отобранные средние пробы семян оформляют Акт отбора средних проб в двух экземплярах (см. Прилож. 1). Один экземпляр акта оставляют в хозяйстве, а второй вместе с пробами отправляют не позднее двух суток со времени отбора в специализированную лабораторию (например, в лабораторию «Россельхозцентра»), где проводят определение посевных качеств семян.

До отправки на анализ средние пробы хранят в том же помещении, где находится партия семян, от которых она отобрана, или в аналогичных условиях.

Все три средние пробы (помещенные в мешочек, бутылку и пакет) сопровождаются этикеткой установленного образца (Приложение 2).

Каждую среднюю пробу регистрируют отдельно в журнале установленной формы. Ежегодно нумерацию проб в журнале начинают заново. Номер средней пробы проставляют на упаковке и на сопроводительных документах.

Задание

1. *Ознакомьтесь с правилами отбора проб семян для семенного анализа, зарисуйте схему отбора точечных проб и выделения средних проб.*
2. *Заполните Этикетку к средней пробе семян.*
3. *Заполните Акт отбора средних проб для определения посевных качеств семян*
4. *Выполните контрольную работу.*

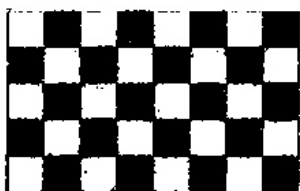


Рис. 9. Схема отбора навесок:
светлые клетки – места отбора
семян для составления первой
навески, тёмные – второй

ТЕМА 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСТОТЫ СЕМЯН И МАССЫ 1000 ШТУК

Цель: познакомиться с методикой и техникой определения чистоты семян и массы их 1000 штук при семенном анализе

Материалы и оборудование: весы лабораторные, лабораторные решёта с крышкой и поддоном для определения чистоты семян, разборные доски, лупы, совки лабораторные, розетки, шпатели, доски разборные, коллекции семян, пакеты бумажные, Акт анализа средних проб

Литература: данное учебно-методическое пособие и литература, рекомендованная в нём для занятий

Порядок выполнения: познакомиться с учебным материалом, с использованием данного учебного пособия в составе субгруппы из 3–4 человек провести определение чистоты семян, затем массы их 1000 штук, заполняя в ходе анализа

необходимые бланки (Акт анализа средних проб)

1. Определение чистоты семян

Чистота – одно из важнейших качеств семян. Чистота семенного материала – это содержание семян основной культуры в исследуемом образце, выраженное в процентах к массе.

Определение чистоты семян проводят строго в соответствии с ГОСТом-12037-81. Среднюю пробу для анализа отбирают по ГОСТ 12036-85.

Для определения чистоты семян используют первую среднюю пробу, которую взвешивают (с точностью до 0,1 г). Затем её высыпают на гладкую поверхность и просматривают семена, определяют их состояние по цвету, блеску, запаху, наличию плесени и по другим признакам. Результаты просмотра записывают в специальный «Рабочий бланк анализа».

Если при просмотре первой средней пробы обнаружены крупные посторонние примеси (комочки земли, камешки, обломки стеблей, колосьев и т.п.), их выбирают из образца, взвешивают (с точностью до 0,01 г) и вычисляют процентное содержание их в средней пробе. Эту величину учитывают в конце проведения анализа, прибавляя её к среднему проценту отхода.

Затем из средней пробы отбирают две навески по 50 г семян у большинства зерновых злаковых культур для выделения из них отхода. У других культур масса навесок больше или меньше 50 г: например, у кукурузы, гороха – 200 г, у клевера, люцерны, донника – 4 г.

Перед отбором навесок рассмотренные на однородность семена перемешивают и разравнивают в виде прямоугольника толщиной слоя около 1 см. Затем двумя совочками, направленными друг к другу до соединения, отбирают в шахматном порядке 16 выемок семян для первой навески, и столько же – в промежутках между первыми выемками для второй навески (рисунок 9). Если придётся отбирать третью навеску, то оставшиеся семена предварительно перемешивают.

Отобранные навески взвешивают (до сотой доли грамма) и, если масса семян окажется больше или меньше необходимой (но не более чем на 10%), то совочком из разных мест добавляют или отбирают необходимое количество семян. При отклонении массы навески от установленной более чем на $\pm 10\%$ навеску выделяют заново.

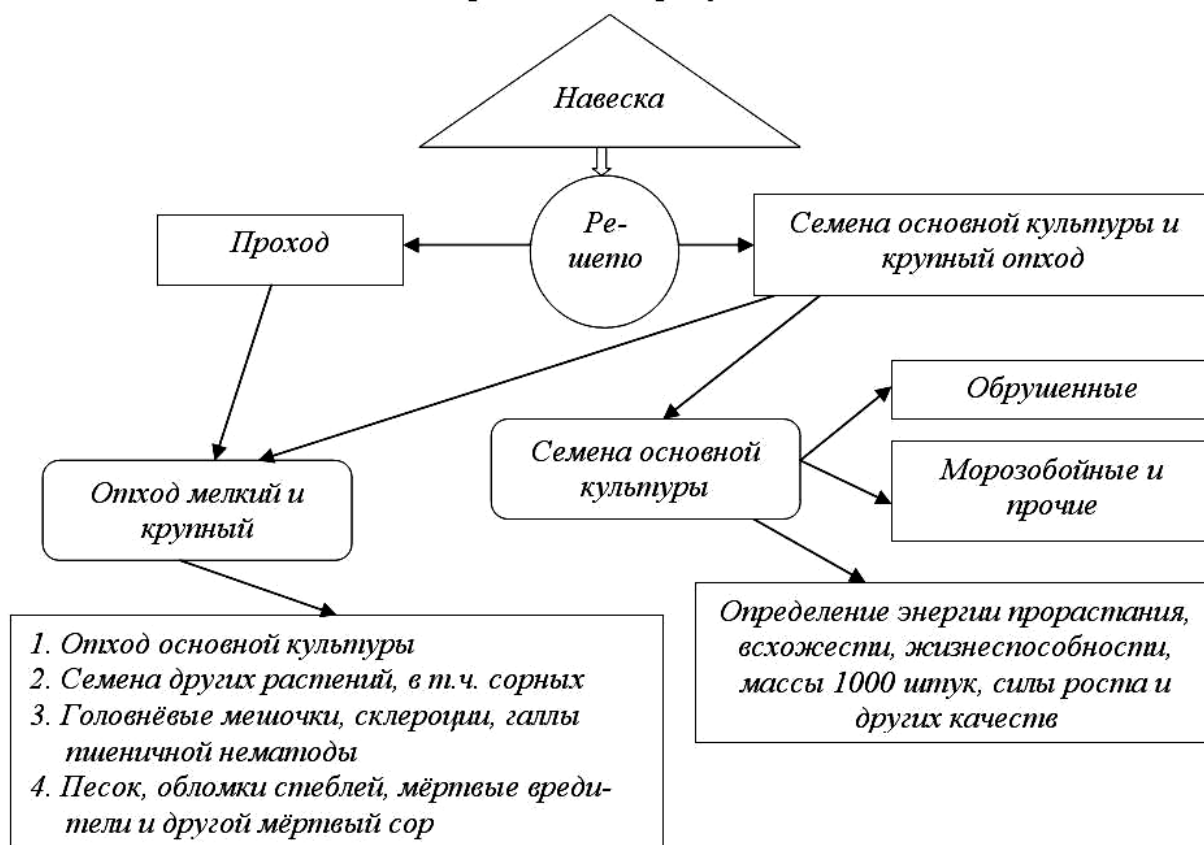
Схема анализа каждой навески семян приведена на рисунке 10.

После отбора и взвешивания каждую навеску просеивают на лабораторном решете (размером $1,7 \times 20$ мм для пшеницы и ячменя, $1,5 \times 20$ мм для ржи и овса, $2,5 \times 20$ мм для кукурузы и подсолнечника) с поддоном и крышкой в течение трёх минут. Частота колебаний решета при этом – около 1 герца (1 колебание в секунду).

Всё, что прошло через решето (т.е. проход), относят к отходу. Однако это не весь отход, который выделяют при анализе семян на чистоту. Первая его часть (комочки земли, камешки, обломки стеблей, колосьев и т.п.) уже была выделена и взвешена ранее. Вторая его часть – это выделенный проход. Ещё одна часть отхода (третья) будет выделена при дальнейшем анализе семян, которые остались после просеивания на решете.

Для этого оставшиеся на решете семена высыпают на разборную доску и из них вручную выделяют следующие группы примесей, которые относят к отходу:

- ✓ загнившие, изменившие окраску, внутреннее содержание, легко распадающиеся при надавливании, проросшие семена;



навески семян

- ✓ раздавленные, битые и поврежденные вредителями семена, у которых утрачена половина и более семени;

- ✓ семена других культурных растений (целые и поврежденные, сухие и намокшие);
- ✓ семена сорных растений (поврежденные и целые);
- ✓ головневые мешочки и их части, склероции спорыньи и других грибов, галлы пшеничной нематоды;
- ✓ живые и мёртвые вредители семян и их личинки;
- ✓ комочки земли, камешки, песок, обломки стеблей, плёнки, частицы растений и др.

Выделенные при анализе семян на чистоту вторую и третью часть отхода объединяют, взвешивают (до сотой доли грамма) и находят процент отхода в проанализированной навеске семян. Результат анализа второй навески семян даст ещё одно значение процента отхода в анализируемых семенах, и это позволит вычислить средний процент отхода.

По результатам анализа двух навесок находят средний процент отхода в семенах. Вычисления ведут до сотых долей процента, все результаты анализа записывают в специальный «Рабочий бланк анализа».

В том случае, когда ранее (в самом начале анализа семян на чистоту) при просмотре средней пробы были обнаружены и выделены крупные примеси (комочки земли, камешки, обломки стеблей, колосьев и т.п.), их вычисленное содержание (в процентах к массе пробы) прибавляют к среднему проценту отхода, вычисленному по результатам анализа навесок. Полученная сумма составит *засорённость* семян (в процентах), а *чистота семян* будет равна разности 100% и засорённости.

Оставшиеся после выделения отхода семена навесок называются семенами **основной культуры**. Массу семян основной культуры устанавливают, вычитая массу отхода из массы навески, взятой для анализа. Однако когда масса навески 5 г и менее, тогда взвешивают семена основной культуры, а массу отхода устанавливают, вычитая из массы навески массу семян основной культуры.

По завершению анализа семена основной культуры каждой навески ссыпают в бумажные пакеты и в дальнейшем используют для определения других показателей посевных качеств семян (всхожести, массы 1000 семян, жизнеспособности и т.д.).

У пленчатых культур обрубленные (голые) семена относят к основной культуре. Однако их выделяют и взвешивают, т.к. они нормируются стандартом. Рассчитывают процент обрубленных семян к массе основной культуры. К обрубленным относят семена, утратившие половину оболочки и более. После взвешивания обрубленные семена объединяют с семенами основной культуры.

Определение поштучно учитываемой примеси (семян других растений, в том числе семян сорняков), массы головневых образований и склеротий спорыньи в семенах крупносемянных культур (у которых масса навески для анализа более 10 г) проводят по всей средней пробе. В семенах мелкосемянных культур (у которых масса навески для анализа 10 г и менее) это определение выполняют по трем навескам, из которых две навески имеют массу, установленную стандартом, а масса третьей навески – в три раза больше.

Содержание семян сорных растений, других культурных растений при поштучном их нормировании вычисляют в штуках на 1 кг семян.

Когда в ходе анализа на чистоту семян обнаруживают семена и плоды карантинных сорняков, а также ядовитых сорняков (гелиотропа волосистоплодного и триходесмы седой), тогда анализ прекращают, поскольку такие семена запрещено использовать на посев.

2. Задание

1. *Ознакомьтесь с методикой определения чистоты семян*
2. *Получите все необходимые материалы, оборудование и бланки, выполните анализ и отразите результаты в Рабочем бланке анализа.*

Порядок работы: 1. Взвесить первую среднюю пробу с точностью до десятой доли грамма. 2. Просмотреть взвешенную первую среднюю пробу, при необходимости выделить из неё крупные примеси, взвесить их с точностью до сотой доли грамма и вычислить их процентное содержание в пробе. 3. Из оставшихся семян средней пробы отобрать две навески семян по 50,00 г. 4. После отбора и взвешивания каждую навеску просеять на лабораторном решете установленного размера. 5. В оставшихся на решете семенах каждой навески выделить установленный отход. 6. По каждой навеске объединить выделенный отход с проходом, взвесить с точностью до сотой доли грамма и вычислить процентное содержание этой массы в массе навески (т.е. процент навески). 7. Найти средний процент отхода в двух навесках и путем его суммирования с процентным содержанием крупных примесей определить засорённость семян. 8. Определить чистота семян как разность 100% и процента засорённости.

3. Определение массы 1000 штук семян

Масса 1000 семян показывает крупность семян. Показатель массы 1000 семян используют для расчета нормы высева семян.

Существует *два метода* определения массы 1000 семян.

При первом методе семена основной культуры (которые были выделены при анализе семян на чистоту) перемешивают и без выбора отсчитывают две пробы по 500 штук, которые затем взвешивают (до сотой доли грамма). Сумма результатов и составит массу 1000 штук.

При втором методе семена основной культуры любой из двух навесок (которые использовались при анализе семян на чистоту) взвешивают (до сотой доли грамма) и пересчитывают. Частное от деления массы семян на их количество, увеличенное в 1000 раз, и составит массу 1000 штук.

4. Задание

1. *Ознакомьтесь с методикой определения массы 1000 семян*
2. *Получите все необходимые материалы, оборудование и бланки, выполните анализ и отразите результаты в Рабочем бланке анализа.*

Порядок работы: 1. Из семян основной культуры одной из навесок отсчитать две пробы по 500 штук. 2. Взвесить отсчитанные семена с точностью до сотой доли грамма. 3. Суммированием результатов взвешивания двух проб найти массу 1000 семян. 4. Взвесить все семена основной культуры другой навески с точностью до сотой доли грамма. 5. Пересчитать все взвешенные семена этой навески. 6. Найти массу 1000 семян путём деления массы семян на их количество и умножения полученного результата на 1000.

ТЕМА 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ, ВСХОЖЕСТИ, ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ И ПОЛЕВОЙ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН

Цель: познакомиться с методикой и техникой определения энергии прорастания, лабораторной и полевой всхожести, жизнеспособности семян

Материалы и оборудование: весы лабораторные, растильни с песком, стёкла с фильтровальной бумагой, шпатели, пинцеты, вода, шкаф для проращивания семян, лупы, коллекции семян, Акт анализа средних проб

Литература: данное учебно-методическое пособие и литература, рекомендованная в нём для занятий

Порядок выполнения: познакомиться с учебным материалом, с использованием данного учебного пособия в составе subgroup из 3–4 человек провести определение энергии прорастания, лабораторной всхожести и жизнеспособности семян, заполняя в ходе анализа необходимые бланки (Акт анализа средних проб)

1. Определение энергии прорастания и всхожести семян

Всхожесть – это способность семян давать нормально развитые проростки. Всхожесть семян определяют в лаборатории путем проращивания их в благоприятных условиях, установленных для каждой культуры. Одновременно со всхожестью определяют **энергию прорастания** – способность семян быстро и дружно прорасти.

Для определения энергии прорастания и всхожести семян используют семена основной культуры, выделенные из навесок при определении чистоты семян.

Из семян основной культуры у зерновых культур отбирают 4 пробы по 100 семян, которые затем проращивают различными методами (на различных ложах).

Семена проращивают на бумаге (НБ), когда их раскладывают на двух-трех слоях увлажненной бумаги в чашках Петри или в другого вида сосудах.

Семена проращивают между бумагой (МБ), когда семена раскладывают в растильнях между слоями увлажненной фильтровальной бумаги: два-три слоя на дне растильни, одним слоем прикрывают семена.

Проращивание семян в рулонах (Р). В этом случае на двух слоях увлажненной бумаги размером 10×100 см (± 2 см) раскладывают одну пробу семян зародышем вниз по линии, проведенной на расстоянии 2–3 см от верхнего края листа. Семена округлой формы раскладывают без ориентации зародыша. Сверху семена накрывают полоской увлажненной бумаги такого же размера, затем полосы неплотно свертывают в рулон и помещают в вертикальном положении в растильню.

Проращивание семян на песке (НП). Растильни на 2/3 их высоты наполняют увлажненным песком и разравнивают. Затем раскладывают семена и трамбовкой вдавливают в песок на глубину, равную их толщине.

Проращивание семян в песке (ВП). Растильни на 1/2 их высоты наполняют увлажненным песком, разравнивают его. После раскладки семена вдавливают трамбовкой в песок и покрывают слоем увлажненного песка около 0,5 см.

Проращивание ведут в термостатах при определённой (обычно $20 \pm 2^\circ\text{C}$) постоянной (для некоторых культур – переменной) температуре и при доступе воздуха, при определённой освещённости (обычно в темноте, для некоторых культур – на свету) и определённое время. Условия для проращивания семян некоторых культур приведены в таблице 3.

3. Условия проращивания семян основных сельскохозяйственных культур

Культура	Ложе	Температура, $^\circ\text{C}$		Освещённость	Срок определения, сутки	
		постоянная	переменная		энергия прорастания	всхожесть
Арбуз	НП, Р	30	20-30	Т	4	10
Горох посевной	ВП, НП	20	-	Т	4	8
Кукуруза	НП, Р	24	20-30	Т	4	7
Овес посевной	ВП, НП, Р, МБ	20	-	Т	4	7
Подсолнечник	Р, НП	25	20-30	Т	3	5
Просо	Р, МБ	-	20-30	Т	3	7
Пшеница мягкая	НП, МБ	20	-	Т	3	7
Рожь	НП, Р, МБ	20	-	Т	3	7
Пшеница твердая	НП, МБ, Р	20	-	Т	4	8
Ячмень	ВП, НП, Р	20	-	Т	3	7

Все необходимые для проращивания семян материалы и оборудование (термостат, растильни, чашки Петри и прочее) моют горячей водой с моющими средствами, ополаскивают 1%-ным раствором

марганцовокислого калия, а затем водой. Песок промывают, высушивают, прокаливают до обугливания помещенных в него полосок бумаги и просеивают. Песок и нарезанную фильтровальную бумагу увлажняют непосредственно перед раскладкой семян на проращивание. Песок увлажняют для семян большинства культур на 60% от его полной влагоемкости.

Оценку и учёт проросших семян при определении энергии прорастания и всхожести проводят через определённое количество дней после закладки на проращивание (см. таблицу 3). При этом день закладки семян на проращивание и день подсчета энергии прорастания или всхожести считают за одни сутки.

Первый срок оценки и учёта проросших семян наступает через 3 (у некоторых культур – через 4) дня после закладки семян на проращивание. В этот срок определяется **энергия прорастания** семян – процент нормально проросших к этому сроку семян.

Второй срок оценки и учёта проросших семян наступает обычно через 7 (у некоторых культур через 5, 8 и даже 10) дней после закладки семян на проращивание. В этот срок определяется **лабораторная всхожесть** семян – процент нормально проросших в лабораторных условиях семян.

Показатели энергии прорастания и всхожести семян находят как среднее результатов 4-х проб и округляют до целого числа, все результаты анализа записывают специальный «Рабочий бланк анализа».

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 числу **нормально проросших семян** относят семена, имеющие хорошо развитые корешки (или главный зародышевый корешок), имеющие здоровый вид, или две семядоли у двудольных. У культур, семена которых прорастают несколькими зародышевыми корешками (например, пшеница, рожь, ячмень, овес), к числу нормально проросших относят семена, имеющие не менее двух нормально развитых

корешков размером более длины семени и росток размером не менее половины его длины (рисунок 11).

У культур, семена которых прорастают одним корешком (например, кукуруза, просо, горох), к числу нормально проросших относят семена, имеющие развитый главный зародышевый корешок размером более длины семени и сформировавшийся росток, у однодольных растений размером не менее половины длины семени.

К **непроросшим** семенам относят: набухшие семена, которые к моменту окончательного учета всхожести не проросли, но имеют здоровый вид и при нажиге пинцетом не раздавливаются. У многолетних бобовых трав к непроросшим относят и такие семена, у которых выдавливаются здоровые семядоли; твердые семена, которые к установленному сроку определения всхожести не набухли и не изменили внешнего вида.

К **невсхожим** семенам относят: загнившие семена с мягким разложившимся эндоспермом и загнившим зародышем; ненормально проросшие семена, имеющие одно из следующих нарушений в развитии проростков: нет зародышевых корешков или их меньше установленной нормы, или они короткие, слабые, спирально закрученные, водянистые.

При определении энергии прорастания и всхожести семян учитывают также **поражение семян плесневыми грибами**. Если количество семян, покрытых плесневыми грибами, составляет до 5%, то поражение считается слабым, до 25% – средним, и более 25% – сильным.

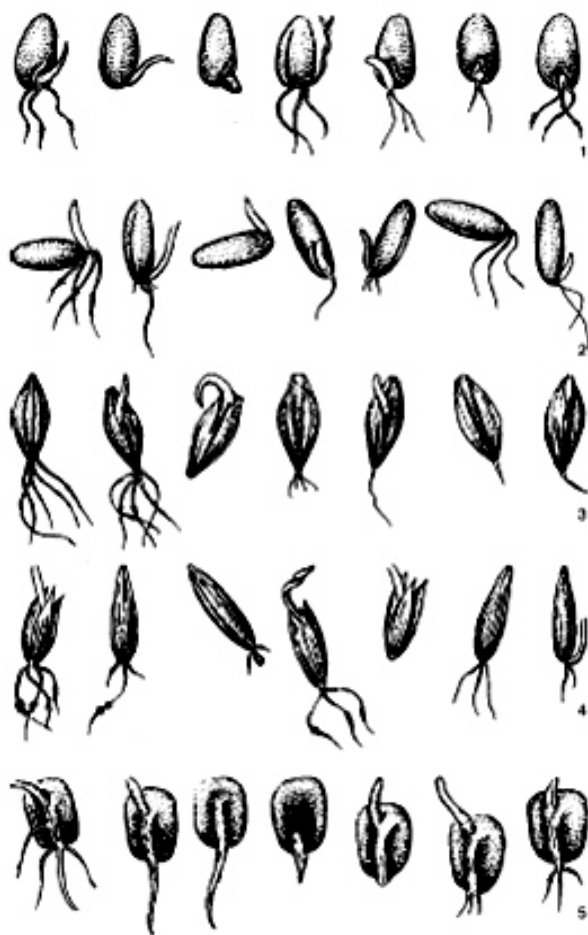
2. Задание

1. Ознакомьтесь с методикой определения энергии прорастания и всхожести семян

2. Получите все необходимые материалы, оборудование и бланки, выполните анализ и отразите результаты в Рабочем бланке анализа.

Рис 11. Нормально (крайние слева) и ненормально проросшие семена: 1 – пшеницы; 2 – ржи; 3 – ячменя; 4 – овса; 5 – кукурузы (увеличение у семян разное)

фильтровальную бумагу (2 слоя), уложить на обрзок стекла, который затем уложить на растильню,



заложить семена на проращивание. В каждой растительной высевают две пробы по 100 штук семян и накрывают увлажненной фильтровальной бумагой. 3. При определении энергии прорастания подсчитать и удалить нормально проросшие семена и загнившие; непроросшие и ненормально проросшие семена оставить для дальнейшего проращивания. 4. Подсчитать окончательное число нормально проросших семян в пробах и вычислить всхожесть семян по каждой пробе.

3. Определение жизнеспособности семян

При использовании семян озимых культур на посевные цели в год уборки вместо определения всхожести проводят определение **жизнеспособности** семян. Определяют её и в том случае, когда нужно срочно установить качество семян или выяснить причину их низкой всхожести.

Под жизнеспособностью понимают содержание в семенном материале живых семян, выраженное в процентах. Существует несколько методов определения жизнеспособности семян:

- ✓ окрашивание семян индигокармином и кислым фуксином,
- ✓ тетразольно-топографический метод (ТТМ),
- ✓ определение по скорости набухания семян,
- ✓ люминесцентный метод.

Обычно используют метод **окрашивания семян анилиновыми красителями (кислым фуксином или индигокармином)**. Он основан на том, что живая плазма клеток зародыша непроницаема для раствора этих красителей, тогда как *мёртвая* легко их пропускает и *окрашивается*.

При этом методе из основной культуры отбирают две пробы по 100 семян и замачивают в воде 15-18 часов при комнатной температуре.

После этого каждое семя острым лезвием или скальпелем разрезают через зародыш на две половинки (по бороздке). Половинки семян промывают в воде, заливают 0,1%-ным раствором красителя и выдерживают 10-15 минут (для большинства культур, но для некоторых – и 2-3 часа).

После окрашивания раствор сливают, половинки промывают в воде, раскладывают на фильтровальной бумаге и просматривают.

К *жизнеспособным* относят половинки семян с неокрашенным зародышем или со слабоокрашенными пятнами на нём. К *нежизнеспособным* относят половинки семян с окрашенным зародышем, а также с интенсивно окрашенными большими пятнами на зародыше (корешках и семядолях).

Жизнеспособность вычисляют в процентах и находят среднее из двух проб. Окончательный результат округляют до целого числа. Результаты анализа заносят в специальный «Рабочий бланк анализа».

При **тетразольно-топографическом методе (ТТМ)** определения жизнеспособности семян используется бесцветный раствор хлористого тетразола, который окрашивает живые (*не мёртвые, как в первом случае!*) зародыши семян в малиновый цвет, а мёртвые зародыши не окрашиваются. Кроме полностью окрашенных и полностью неокрашенных, могут встречаться семена с частично окрашенными зародышами.

Каждое семя оценивается как жизнеспособное или нежизнеспособное в соответствии с известным (приведённом в ГОСТе) чертежом окрашивания. В каждой пробе семян подсчитывается количество жизнеспособных семян, и дальнейшие расчёты ведут, как рассмотрено выше.

Метод определения жизнеспособности семян **по скорости набухания** основан на разной скорости набухания живых и мертвых семян бобовых растений (люцерна синяя, клевер луговой), что обусловлено неодинаковой проницаемостью семенных оболочек. Метод применяют для ориентировочной оценки жизнеспособности семян бобовых трав, хранящихся не более 2-х лет.

Семена помещают в чашки Петри на фильтровальную бумагу, смоченную до полной влагоемкости 0,5%-ным раствором щелочи (KOH или NaOH), накрывают крышками и оставляют на 45 мин. при температуре 20° С.

Жизнеспособными считают такие семена, которые за указанный срок не набухли, а нежизнеспособными – набухшие, и при нажиме оболочка легко отделяется от зародыша. В каждой пробе семян подсчитывается количество жизнеспособных семян, и дальнейшие расчёты ведут, как рассмотрено выше.

Люминесцентный метод определения жизнеспособности семян основан на флуоресценции веществ, выделяющихся из мертвых семян за определенный промежуток времени при их набухании на увлажненной фильтровальной бумаге. Метод применяют для ориентировочной оценки жизнеспособности семян клевера лугового, люцерны синей, синегибридной и пестрогибридной.

Каждую пробу семян раскладывают в чашки Петри на увлажненную до полной влажности фильтровальную бумагу, накрывают крышками и выдерживают при температуре 20°С ($\pm 2^\circ$) люцерну синюю — 30 мин., люцерну синегибридную и пестрогибридную, клевер луговой — 45 мин.

По истечении указанных сроков набухания чашки Петри открывают, помещают их под лучи ультрафиолетового света и, не сдвигая семена с места, подсчитывают нежизнеспособные семена, вокруг которых на фильтровальной бумаге наблюдаются ярко флуоресцирующие пятна размером больше размера семени. У клевера лугового пятна имеют преимущественно красный цвет, а у люцерны — от голубого до золотисто-желтого.

В каждой пробе семян подсчитывается количество жизнеспособных семян, и дальнейшие расчёты ведут, как рассмотрено выше.

4. Задание

1. Ознакомьтесь с методикой определения жизнеспособности семян
2. Получите все необходимые материалы, оборудование и бланки, выполните анализ и отразите результаты в Акте анализа

Порядок работы: 1. Из семян основной культуры отсчитать две пробы по 100 штук, семена замочить в воде в течение 15...18 ч (на ночь). 2. Набухшие семена лезвием разрезать вдоль зародыша. 3. Сотню половинок семян промыть несколько раз водой, залить раствором индигокармина, встряхнуть, другую сотню половинок выбросить. 4. По истечении 10...15 мин раствор слить, семена хорошо промыть водой и разложить на фильтровальную бумагу для просмотра. 5. Выделить семена с окрашенным зародышем и подсчитать их количество. 6. Рассчитать процент жизнеспособности семян по каждой пробе, вычислить средний процент, записать результат.

5. Полевая всхожесть семян и её определение

Не всегда семена с высокой лабораторной всхожестью, высеянные оптимальной нормой и в оптимальный срок, дают хорошие всходы. В условиях производства нередко 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 высева, но и т.н. полевой всхожестью семян.

Полевая всхожесть – это количество всходов, выраженное в процентах от числа **высеянных всхожих** (именно всхожих, а не всех!) семян. Поэтому этот показатель определяется в поле после появления проростков на поверхности почвы и учитывает влияние на всходы только полевых условий. Неправильно вместо понятия «полевая всхожесть» использовать термин «полнота всходов». Это не синонимы. Полнота всходов – это количество имеющихся на площади всходов, выраженное в процентах к необходимому, оптимальному, для данных условий числу растений.

Полевая всхожесть является интегральным показателем и зависит от посевных качеств и урожайных свойств семян, влажности и температуры верхнего слоя почвы при посеве, гранулометрического состава почвы и глубины посева, а также от повреждения семян и проростков вредителями и поражения болезнями. Ведущими в определении полевой всхожести являются энергия прорастания, сила роста семян и лабораторная всхожесть. Полевая всхожесть почти всегда ниже лабораторной всхожести и у большинства культур пока остается невысокой, значительно ниже лабораторной. У зерновых культур она составляет 60–80 %, у сахарной свеклы – около 50 %, у многолетних трав – 30–50 %.

Зависимость полевой всхожести семян от лабораторной невысокая. Точнее отражают полевую всхожесть энергия прорастания и сила роста семян. Чем выше посевные качества и урожайные свойства семян и чем тщательнее выполнены предпосевные агротехнические приёмы, тем выше полевая всхожесть, густота стояния растений перед уборкой и урожайность полевых культур.

Хорошие семена имеют высокие показатели энергии прорастания, силы роста семян и лабораторной всхожести, они крупные, тяжеловесные, что обеспечивает получение дружных всходов и высокую полевую всхожесть. Если семена имеют низкие показатели качества, то получаются изреженные посевы и формируются растения с низкой продуктивностью. Травмированные и пораженные болезнями семена всегда имеют более низкую полевую всхожесть. Установлено, что снижение полевой всхожести на 1 % ведёт к уменьшению урожайности зерновых культур примерно на 1,5–2,0 %.

В повышении полевой всхожести семян и сохранении растений до уборки велика роль агротехники. В неблагоприятных условиях низкую полевую всхожесть могут иметь и хорошие семена (например, при посеве в плохо разработанную невыровненную почву, в пересохший слой почвы, при неравномерном размещении семян по глубине, отсутствии прикатывания почвы после посева, посеве непротравленными семенами).

Полевая всхожесть зависит от предшественников, по-разному влияющих на почву. Она сильно снижается при повторном размещении культуры на одном и том же поле.

На полевую всхожесть влияют экологические условия: температура почвы на глубине посева семян, температура воздуха, влажность почвы, наличие почвенных вредителей, почвенной корки.

Сроки посева создают разные условия для прорастания семян. Полевая всхожесть снижается как при преждевременном посеве в недостаточно прогретую почву, так и при задержке с посевом, когда верхний слой пересыхает. Для получения полных и дружных всходов благоприятны следующие температуры посевного слоя почвы: для ранних яровых культур 9–11, для поздних яровых культур 16–18, для озимых – 15–17°C.

Сильно снижается полевая всхожесть при длительных похолоданиях, ливнях и образовании почвенной корки. Семена в холодной увлажненной почве поражают грибные болезни и повреждают вредители. Оптимальная влажность почвы на глубине посева семян составляет 65–70 % полной полевой влагоёмкости.

Определение полевой всхожести семян выполняют при наступлении у растений посева фазы полных всходов. На зерновых культурах рядового сева (с междурядьями 15 см) выделяют учетные площадки (4–20 площадок, в зависимости от площади делянки или участка) площадью $0,25 \text{ м}^2$ – по 2 смежных рядка длиной 83 см. Учётными площадками желательно захватить рядки, высеянные всеми сошниками сеялки, и разместить площадки на равных расстояниях по всей длине делянки (участка). Затем подсчитывают число всходов на каждой площадке и рассчитывают среднюю густоту всходов (на 1 м^2). Зная норму высева, определяют полевую всхожесть семян.

6. Задание

1. Выполните контрольную работу по теме занятия

ТЕМА 6. ДОКУМЕНТЫ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН, РАСЧЁТ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Цель: познакомиться с документами о качестве семян, расчётом норм высева

Материалы и оборудование: ГОСТ на семена, бланки Результатов анализа семян, Протокола испытаний, Сертификата соответствия, задачи для расчёта норм высева, калькуляторы

Литература: данное учебно-методическое пособие и литература, рекомендованная в нём для занятий

Порядок выполнения: освоить вопросы темы, используя практикум и другую литературу, познакомиться с бланками Результатов анализа семян, Протокола испытаний и Сертификата соответствия, решить задачи по расчёту норм высева

1. Документы о посевных качествах семян

Перечень документов о посевных качествах семян определён существующими нормативно-методическими документами в сфере семеноводства. Его подробное описание приведено, например, в «Рекомендациях по ведению документации по семеноводству и правилам хранения семенного материала в помощь агрономам хозяйств Оренбургской области (Оренбург, 2015 год), составленных специалистами филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Оренбургской области на основании нормативно-технической документации и методических указаний.

На основании результатов лабораторного анализа средних проб «Россельхозцентр» (или Референтный центр «Россельхознадзора») выдаёт документы о посевных качествах семян сельскохозяйственных культур.

Результаты семенного анализа оформляются в виде специального документа, который называется *Протокол испытания* (Приложение 3). В этом документе отражаются данные о посевных качествах семян (чистоте, энергии прорастания, всхожести, влажности, и т.д.) и делается заключение об их соответствии требованиям стандарта (соответствуют или нет), а также указывается, в какой доработке семена нуждаются для доведения их до кондиций. Протокол испытаний оформляют в двух экземплярах: один направляют в орган по сертификации, копию оставляют в лаборатории.

Орган по сертификации семян на основании результатов испытаний, подтверждающих соответствие показателей установленным нормам, оформляет и регистрирует «*Сертификат соответствия*» на семена (Приложение 4), который необходим при реализации семян.

«Протокол испытаний» имеет определённый срок действия, который устанавливается со дня окончания анализа на всхожесть. Этот срок установлен:

- ☐ 4 месяца – для семян большинства зерновых, зернобобовых, кормовых, технических и других культур и их смесей;
- ☐ 6 месяцев – для семян овощных, бахчевых культур и корнеплодов;
- ☐ 12 месяцев – для протравленных и упакованных семян кукурузы, упакованных семян овощных культур;
- ☐ 2 месяца – для семян, заселённых клещом.

По истечении срока действия «Протокола испытаний» семена (за исключением заселённых клещом) проверяют только на всхожесть. Повторная проверка должна быть закончена до дня окончания срока действия «Протокола испытаний». При соответствии всхожести требованиям стандарта срок действия «Протокола испытаний» продлевают.

Семена, предназначенные для реализации в пределах России, а также для поставки в региональные и федеральные фонды, подлежат сертификации в установленном порядке по показателям, удостоверяющим их сортовые и посевные качества. При сертификации на каждую партию семян выдаётся «Сертификат соответствия» на семена (см. Прилож. 4) на основании документов о сортовых и посевных качествах семян.

«Сертификат соответствия» на семена вступает в силу с момента выдачи и действует в течение срока, установленного для «Протокола испытаний» на семена. Для продления срока действия «Сертификата соответствия» за 2 недели до окончания этого срока отбирается средняя проба семян и её дубликат, проводится испытание посевных качеств. Если результаты испытания соответствуют ранее присвоенной категории семян, то срок действия «Сертификата соответствия» продлевается, если нет – старый «Сертификат соответствия» аннулируется и вместо него выдаётся новый, на более низкую категорию семян.

Некоторые правила заполнения «Сертификата соответствия» приведены в Приложении 5. Они во многом применимы и при заполнении «Протокола испытаний».

В соответствии с действующим законом РФ «О семеноводстве», реализация несертифицированных семян не допускается.

2. Расчёт нормы высева семян

Установленные в результате семенного анализа посевные качества семян используются при расчёте норм высева т.н. *штучно-весовым методом*.

Высокую урожайность любой культуры можно получить только при некоторой оптимальной площади питания растений, которая определяется соответствующей нормой высева семян. Норма высева – это количество или масса семян, высеваемых на 1 гектар. От правильности её выбора зависит величина урожая получаемой продукции, его качество, и даже себестоимость (перерасход семян).

Нормы высева могут быть либо в *количественном* (штучном), либо в **весовом** выражении. В количественном выражении нормы высева, обеспечивающие наибольший урожай каждой культуры, устанавливаются экспериментально (в опытах) применительно к определённым условиям выращивания, а затем рекомендуются для использования в производстве. Эти нормы высева называют оптимальными (рекомендуемыми). В каждом хозяйстве эти нормы уточняются в зависимости от сорта, типа почв, срока и способа посева, засоренности и других условий.

На основе рекомендованных количественных норм высева полевых культур в каждом конкретном случае рассчитывают **весовые** нормы высева семян (в кг/га или ц/га или т/га), используя установленные в результате семенного анализа посевные качества семян. Эти нормы высева рассчитывают с учётом массы 1000 семян и их посевной годности по формуле:

$$H_{\text{вес}} = \frac{H_{\text{колич}} \times M}{ПГ} \times 100, \text{ кг/га.}$$

Здесь $H_{\text{колич}}$ – число миллионов всхожих и чистых семян на 1 га, M – масса 1000 семян, г, $ПГ$ – посевная годность семян, %.

Посевную годность семян определяют на основе их чистоты и всхожести (ранее её называли хозяйственной годностью). Под посевной годностью понимают процент чистых и всхожих семян в партии. Выражают её в целых числах и определяют по формуле:

$$ПГ = \frac{A \times B}{100} \%, \text{ где } A - \text{чистота, } B - \text{всхожесть семян, } \%\%.$$

Знание посевной годности необходимо для внесения поправки в норму высева применительно к семенам конкретного качества, поскольку нормы высева рекомендуются применительно к семенам со 100%-ной посевной годностью. Фактическая норма высева во столько раз выше нормы высева при 100%-ной посевной годности, во сколько раз фактическая посевная годность меньше 100%-ной.

ПРИМЕР

В центральной зоне Оренбургской области рекомендуется высевать ячмень из расчета 4,0 млн. всхожих семян на 1 га. Определить весовую норму высева ячменя, если в конкретном хозяйстве имеется партия семян, у которой чистота составляет 99%, всхожесть — 95% и масса 1000 семян — 40 г.

$$1. \text{ Находим посевную годность: } ПГ = \frac{99 \times 95}{100} = 94\%$$

$$2. \text{ Определяем весовую норму: } H = \frac{4 \times 40 \times 100}{94} = 170 \text{ кг / га}$$

Оптимальные нормы высева тоже могут быть даны в весовом выражении (например, у трав), но обязательно для семян при 100%-ной посевной годности. В этом случае фактическую норму высева определяют, опять-таки, с учётом посевной годности семян.

ПРИМЕР

В Оренбургской области рекомендуется высевать костреч безостый из расчета 20 кг семян на 1 га. Семена в хозяйстве имеют чистоту – 99%, всхожесть – 95%. Определить весовую норму высева семян.

$$1. \text{ Находим посевную годность: } ПГ = \frac{99 \times 95}{100} = 94\%$$

$$2. \text{ Определяем весовую норму: } H = \frac{20 \times 100}{94} = 21,3 \text{ кг / га}, \text{ или после округления – 21}$$

кг/га.

Для широкорядных посевов (квадратно-гнездовых, гнездовых, пунктирных) количество высеваемых всхожих семян определяют в соответствии с принятой площадью питания (схемой посева), а весовую норму высева определяют по традиционной формуле.

Если, например, производится квадратно-гнездовой посев кукурузы с расстоянием между гнездами 70 см, то площадь питания растений в каждом гнезде будет равна $70 \times 70 = 4900 \text{ см}^2$, или $0,49 \text{ м}^2$. Тогда на гектаре разместится 20400 гнезд ($10000 \text{ м}^2 : 0,49 \text{ м}^2 = 20400$).

Если в каждое гнездо будет высеваться по 2 семени, то для одного гектара потребуется $20400 \times 2 = 40800$ семян. При посевной годности семян кукурузы в 90% и массе 1000 семян в 300 г весовая норма посевного материала, выраженная в килограммах, будет равна:

$$H = \frac{40800 \times 300 \times 100}{90 \times 1000} = 13600 \text{ г / га} = 13,6 \text{ кг / га}$$

При ширококородном способе посева весовую норму высева можно рассчитать и по следующей

формуле: $H_{\text{вес}} = \frac{K \times M}{\text{ПГ} \times \text{Ш}} \times 100$, кг/га.

Здесь K – число семян, высеваемых на 1 м рядка (на 1 погонный метр), M – масса 1000 семян, г, ПГ – посевная годность семян, %, Ш – ширина междурядий, см.

Пусть при междурядье 45 см на 1 погонный метр высевается 20 семян свёклы с массой 1000 штук, равной 25 г, и посевной годностью 90%. Подставим в формулу эти данные: $H_{\text{вес}} = \frac{20 \times 25}{90 \times 45} \times 100 = 12,3$ кг/га.

Для определения в поле фактической количественной нормы высева семян (или высадки картофеля, рассады) необходимо вручную раскрыть 1 м рядка (или проехать с поднятыми сошниками 10 м) и на этом расстоянии в рядке подсчитать семена (клубни, и т.п.). Фактическую количественную норму высева на 1 га

находят по формуле: $H_{\text{ф.кол.}} = \frac{K}{\text{Ш}} \times 10000$.

Здесь K – число семян, высеянных на 1 погонный метр, шт., Ш – ширина междурядий, м.

Обычно проверяют работу всех сошников и выводят среднее из 4–6 подсчётов. Проверку выполняют 2–3 раза в день, а также после каждого изменения нормы высева (нормы посадки).

3. Задание

1. Ознакомьтесь с существующими документами на посевные качества семян.
2. Заполните бланк «Протокола испытаний» и бланк «Сертификата соответствия».
3. Решите предложенные задачи по расчёту норм высева семян

Приложения

Акт отбора средних проб семян

отбор средних проб для определения качества семян

АКТ № _____

Формы 531 -
сервисный

Июль 2014

примечание к акту

наименование количества (организации, район, область (республика))

Место _____

адрес: район, муниципалитет _____

число, месяц, год _____

участки _____

организация, адрес, район, муниципалитет _____

проведен отбор семян и отбор из ГОСТ 12039-85 средних проб от партии _____

проведен отбор из ГОСТ 12039-85 средних проб от партии _____

отбор от партии семян, отбор из партии _____

Сведения о семенах

№ п/п	Наименование показателя	Результаты
1	Всего	
2	Сорт	
3	Наименование и наименование производителя	
4	Средняя влажность семян, %	
5	Регистрация	
6	Год урожая	
7	Наименование	
8	Масса партии, т	
9	Число пакетов (мешков)	
10	Наименование единицы	
11	Достоверность семян, наименование сорта	
12	Откуда и когда получены семена (наименование)	
13	Исходные данные по результатам анализа	
14	Исходные данные по результатам анализа, данные по результатам анализа	
15	Процент потерь при отборе семян	
16	Дополнительные отборы проб	
17	Наименование семян	
18	Количество отобранных проб в упаковке	
19	В пакете	

Пробы взяты в _____ отдел филиала ФГБУ "Россельхозцентр" по Оренбургской области.

Подпись лица, отобравшего пробы _____

Подпись члена комиссии _____

Примечание: сорная посевная партия семян от севаша, заготовка, хранения в мешках и других
иных емкостях, а также сорная посевная партия семян от севаша, заготовка, хранения в мешках и
иных емкостях _____

наименование организации, количества _____

г. Оренбург.

Подпись лица от ответственного за хранение _____

Схема размещения полевых участков _____

Этикетка к средней пробе семян

Утверждена Министерством сельского хозяйства СССР 14.11.85

Форма

Госсеминспекция	Число	Месяц	Год	Этикетка к средней пробе семян	Форма № 262-сель- хозучёт	Код по ОКУД 0607802

Наименование хозяйства

Культура

Сорт

Репродукция

Год урожая

Партия №

Масса партии

Контрольная единица №

Вид анализа

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Российской Федерации

Приложение В, форма 7

№ _____ от « ____ » _____ г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

Виды: _____ (наименование органа по сертификации, адрес)

на карто № _____ семян _____ (количество семян)

(культура) _____ (код ОКП) _____

сорт, районирован, фрейд, лопушник _____ (код сорта)

размером _____ (количество копий семян, тонн, штук)

урожаи _____ т, представленные на испытания по акту отбора проб № _____ от « ____ » _____ г, хранящихся _____ (разновидение, прохождение или прохождение дачи)

и предназначенных для _____ и его адрес) _____

Качество семян _____ (соответствует или не соответствует, кто из них)

_____ (код, наименование и наименование)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

1. Чистота _____ %	8. Жизнеспособность _____ %
2. Семена других растений _____	9. Влажность _____ %
3. Семена других видов кормовых трав _____ %	10. Масса 1000 семян _____ г
4. Семена сорных растений, всего _____, в т.ч. для кормовых трав семян наиболее вредных сорняков _____ шт/кг	11. Зараженность болезнями _____ %
5. Готовность образцов _____ %	12. Зараженность вредителями _____
6. Смертность _____ %	13. Очистка _____ %
7. Врожденность _____ % в т.ч. твердые _____ %	14. Степень дупления 1 см _____ шт/кг
Условия выращивания _____	15. Врожденность _____ %
16. Односемянность _____ %	
17. Ботанический состав преобладающих видов: _____	
семена других культурных растений _____	
семена сорных растений _____	
Другие определения _____	

* - только для семян свёклы

МП Начальник _____ (подпись, фамилия)

Дополнительная информация: _____
 Сертификат выдан на основании _____

Испытания проведены _____
 (реквизиты документа и кем, когда выдан)

_____ (наименование организации)

Результаты испытаний

1. Сорт/семя (видовая) чистота: _____	9. Жизнеспособность _____ %
2. Чистота _____ %	Метод определения _____
3. Семян других культурных растений в том числе: _____	10. Влажность _____ %
4. Семян других видов кормовых трав в т.ч. семя других видов вики _____ %	11. Масса 1000 семян _____ г
5. Семян других растений (шт. на 1 кг или %) _____	12. Заражённость болезнями: _____ %
6. Семян сорных растений, всего (шт. на 1 кг или %) _____	Голубых образований _____ %
7. Энергия прорастания сорняков (для кормовых трав) _____ %	Склеротий спорозидиома _____ %
8. Всхожесть в т.ч. твёрдых _____ %	Грибов плесневой нематоды _____ шт./кг
Условия проращивания _____	13. Заселённость вредителями _____
18. Ботанический состав семян других видов: _____	14. Одноростовость _____ % *
19. Другие определения _____	15. Стебельки длиннее 1 см _____ шт./кг *
_____	16. Выравненность _____ % *
_____	17. Односемянность _____ % *

* - только для семян свёклы

Руководитель органа
 по сертификации _____ (подпись) _____ (фамилия И.О.)

МП _____

Рисунок

Рисунок

Ф И П

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
«РОССЕЛЬХОЦЕНТР»

Зарегистрирована в Едином реестре
зарегистрированных систем
добровольной сертификации
№ РОСС RU B613.04ШР00 от 22 декабря 2009 г.

Рисунок

Ф И П № _____
наименование организации, выдающей сертификат соответствия) _____

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

Срок действия с « ____ » _____ по _____ № _____

Срок продлён до _____
Срок продлён до _____
Срок продлён до _____

МП _____ Подпись _____
(расшифровка подписи)

Объект _____
(наименование объекта, культуры, сорт, категория, поколение,
годухона, фирма, др. данные)

_____ (код ОКП)
_____ (код объема)

размером _____ (количество копий: фото, план, шум, м и др.)

Соответствует требованиям _____

(какого ГОСТа для какой категории семян)

Присвоитель (Промавец) _____

(наименование, адрес, телефон) _____

Уполномоченный органа
по сертификации

МП _____ (подпись) _____ (фамилия И.О.)

ДС (серия) I26163 (номер)

Рисунок

Правила заполнения бланка Сертификата соответствия

Дата окончания срока действия Сертификата соответствия устанавливается такой же, как дата окончания срока действия Протокола испытаний семян.

При продлении срока действия документа новый срок заверяется подписью руководителя и подлинной печатью органа по сертификации, продлевающего срок действия.

В строке «Объект» указываются, на семена какой культуры, какого сорта (гибрида), какой категории, какого поколения (или фракции), какого года урожая выдан документ. Далее указывается размер партии семян.

Обязательно указывают код объекта (6 разрядов с пробелом после двух) по Общероссийскому классификатору продукции и код сорта по Государственному реестру допущенных к использованию.

В строке «Соответствует требованиям» указывается обозначение стандарта на семена (ГОСТ Р 52323–2005), без указания его названия («Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества»).

В строке «Изготовитель» указывается наименование продавца (фирмы и т.п.), номер и дата договора, если реализация будет осуществляться не самим производителем.

В строке «Сертификат выдан» указывается наименование юридического лица (или фамилия, имя, отчество физического лица), которому выдан документ, и его адрес, телефон, факс.

В строке «Сертификат выдан на основании» указываются документы, на основании которых выдан сертификат (акт апробации и т.п., протокол испытаний с указанием номера и даты выдачи). К дополнительной информации, указываемой в данной строке, могут относиться внешние идентифицирующие признаки продукции (вид тары, упаковки, нанесённые на них сведения и т.п.).

В разделе «Результаты испытаний» указываются результаты апробации и семенного анализа из соответствующих документов сортового и семенного контроля.

Заполняют Сертификат соответствия машинописным способом. Исправления, подчистки и поправки не допускаются.

1. Методические материалы по проведению практических занятий

ПЗ-1 и ПЗ-2 Зерновые культуры: классификация, характеристика, сортоведение. Пшеница: виды, разновидности, сорта мягкой и твёрдой пшеницы.
Цель: Ознакомиться с важнейшими видами, разновидностями и сортовыми признаками пшеницы.

Разновидности мягкой и твердой пшеницы



Пшеница

Виды культурных растений подразделяются на более мелкие систематические единицы, которые называются разновидностями. Изучение разновидностей позволяет определить возделываемые сорта, относящиеся к различным разновидностям.

Признаки разновидностей

1. Остистость, то есть наличие или отсутствие на колосе остей.
2. Опушенность колосковых чешуи или отсутствие опушения (голые чешуи).
3. Окраска колоса, которая в основных тонах бывает белой, красной и черной.

4. Окраска остей, которая либо одинакова с окраской колоса, либо черная – у белых и красных колосьев.

5. Окраска зерна, которая также условно называется белой и красной.

РАЗНОВИДНОСТИ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Название разновидностей	Остистость	Опушенность колосковых чешуи	Окраска		
<i>Albidum</i> Альбидум	Безостый	Не опушенные	Белая	-	Белое
<i>Lutescens</i> Лютесценс	Безостый	Не опушенные	Белая	-	Красное
<i>Milturum</i> Мильтурум	Безостый	Не опушенные	Красная	-	Красное
<i>Alborubrum</i> Альборубрум	Безостый	Не опушенные	Красная	-	Белое
<i>Erytrospermum</i> Эритроспермум	Остистый	Не опушенные	Белая	Белая	Красное
<i>Graecum</i> Грекум	Остистый	Не опушенные	Белая	Белая	Белое
<i>Ferrugineum</i> Ферругинеум	Остистый	Не опушенные	Красная	Красная	Красное
<i>Erythroleucon</i> Эритролеукон	Остистый	Не опушенные	Красная	Красная	Белое
<i>Nigriaristatum</i> Нигриаристатум	Остистый	Не опушенные	Белая	Черная	Красное
<i>Caesiu</i> Цезиум	Остистый	Не опушенные	Серая	Красная	Красное
<i>Pyrothrix</i> Пиротрикс	Безостый	Опушенные	Красная	-	Красное
<i>Velutinum</i> Велитинум	Безостый	Опушенные	Белая	-	Красное
<i>Hostianum</i> Гостианум	Остистый	Опушенные	Красная	Белая	Красное
<i>Barbarossa</i> Барбаросса	Остистый	Опушенные	Красная	Красная	Красное

Разновидности твердой пшеницы

Название разновидности	Остистость	Опушенность колосковых чешуи	Окраска		
			колоса	остей	зерна
<i>Leucurum</i> Леукурум	Остистый	Не опушенные	Белая	Белая	Белая
<i>Affine</i> Аффине	Остистый	Не опушенные	Белая	Белая	Красная
<i>Leucomelan</i> Леукомелан	Остистый	Не опушенные	Белая	Черная	Белая
<i>Reichenbachii</i> Рейхенбахии	Остистый	Не опушенные	Белая	Черная	Красная
<i>Hordeiforme</i> Гордеиформе	Остистый	Не опушенные	Красная	Красная	Белая
<i>Erythromelon</i> Эритромелян	Остистый	Не опушенные	Красная	Черная	Белая

<i>Provinciale</i> Провинциале	Остистый	Не опушенные	Черная	Черная	Белая
<i>Melanopus</i> Мелянопус	Остистый	Опушенные	Белая	Черная	Белая
<i>Coerulescens</i> Церулесценс	Остистый	Опушенные	Черная	Черная	Белая

Методические рекомендации по проведению работы.

Из большого разнообразия видов наибольшее значение для сельскохозяйственного производства имеют пшеница мягкая и пшеница твердая. Основные признаки разновидностей пшеницы: наличие или отсутствие остей, опушение колоса, окраска колоса, остей и зерна. Различают четыре основных типа окраски: белую, красную, серо-дымчатую, черную. Сортные признаки: форма, плотность колоса, характер остей, форма колосковой чешуи

Задания:

1. Пользуясь определителем, установить виды пшеницы.
2. Разобрать смесь семян по окраске и стекловидности.
3. По хорошо развитым колосьям с помощью определителя установить разновидности пшеницы.
4. На натуральных образцах изучить сортовые признаки пшеницы.
5. Описать по колосьям основные районированные сорта пшеницы.
6. В наборе колосьев выделить основной сорт и определить примеси.

Материалы и оборудование: колосья видов, разновидностей и сортов пшеницы, лупы, карандаши, линейки.

Литература: Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. М:

Колос С, 2008, С. 247-271.

Вопросы для контроля:

1. Какие виды пшеница Вы знаете?
2. По каким принципам проведена современная классификация рода *Triticum*?
3. Дайте сравнительную характеристику мягкой и твердой пшеницам.
4. По каким признакам различаются разновидности пшеницы?

5. Перечислите и дайте описание сортовых признаков пшеницы

ПЗ-3 и ПЗ-4 и ПЗ-5 Сортоведение ржи, тритикале, серых хлебов, крупяных и зернобобовых культур

Сортоведение ячменя.

Цель: Ознакомиться с видами, разновидностями и сортовыми признаками ячменя.

Методические рекомендации по проведению работы.

У двурядного ячменя различают две группы разновидностей нутанция и дефициентация. Окраска зерна желтая, зеленая, черно-фиолетовая, коричневая. Форма колосков может быть прямоугольной, квадратной, ромбической и шестигранной.

Задания:

1. Изучить морфологические признаки ячменя.
2. Определить важнейшие подвиды и разновидности ячменя.
3. Изучить на колосьях сортовые признаки ячменя.
4. Описать распространенные сорта ячменя.
5. В наборе колосьев выделить основной сорт и примеси, определить их разновидность.

Материалы и оборудование: колосья видов и разновидностей ячменя, лупы, карандаши, линейки.

Литература: Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. М:

Колос С, 2008, С. 281-289.

Вопросы для контроля:

1. Какие виды, подвиды и разновидности ячменя Вы знаете?
2. По каким признакам различаются разновидности ячменя?
3. Перечислите и дайте описание сортовых признаков ячменя.

Сортоведение овса.

Цель: Ознакомиться с видами, разновидностями и сортовыми признаками овса.

Методические рекомендации по проведению работы.

Существует около 70 видов: овес посевной, овес византийский, овес абиссинский, овес песчаный. Разновидности: раскидистый овес, одногривый овес, голозерный овес. Окраска зерна: белый, желтый, серый, коричневый, черный. Тип зерна толстоплодное, среднеплодное, тонкоплодное.

Задания:

1. Изучить морфологические признаки овса.
2. Разобрать смесь зерна овса посевного по окраске и типу зерна.
3. По набору метелок определить важнейшие виды и разновидности овса.
4. Изучить сортовые признаки овса.
5. Описать распространенные сорта овса посевного.

. В наборе метелок выделить основной сорт и примеси, определить их разновидность.

Материалы и оборудование: метелки видов и разновидностей овса, лупы, карандаши, линейки.

Литература: Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. М: Колос С, 2008, С. 296-311.

Вопросы для контроля:

- 1 .Какие виды и разновидности овса Вы знаете?
2. По каким признакам различаются разновидности овса?
- 3.Перечислите и дайте описание сортовых признаков овса.

Сортоведение ржи.

Цель: Ознакомиться с видами, разновидностями и сортовыми признаками ржи и тритикале.

Методические рекомендации по проведению работы.

Виды ржи: рожь дикая и иранская, рожь горная. Форма колоса: печная ржаная, ветвисто-лопастая, призматическая, веретенообразная, удлинённо-эллиптическая.

Задания:

1. Изучить морфологические признаки ржи и тритикале.

2. По набору колосьев определить разновидности ржи и тритикале.
3. Изучить сортовые признаки ржи и тритикале.
4. В наборе колосьев ржи и тритикале выделить [основной сорт и примеси](#), определить их разновидность.

Материалы и оборудование: колосья видов и разновидностей ржи и тритикале, лупы, карандаши, линейки.

Литература: Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. М:

Колос С, 2008, С. 271-281; 289-296.

Вопросы для контроля:

1. Какие виды, подвиды и разновидности ржи и тритикале Вы знаете?
2. По каким признакам различаются разновидности ржи?
3. Перечислите и дайте описание сортовых признаков ржи и тритикале.

Сортоведение гороха.

Цель: Ознакомиться с видами, разновидностями и сортовыми признаками гороха.

Методические рекомендации по проведению работы.

Виды гороха: горох красно-желтый, горох посевной. Основными отличительными признаками под разновидностей гороха посевного являются: форма и размер семян, переходные формы. Поверхность семян может быть гладкой, с вдавлениями и морщинистая, гладкими, мозговыми.

Задания:

1. Изучить морфологические признаки гороха.
2. Разобрать смесь зерна гороха по крупности, форме, окраске семян и рубчика. Определить их разновидность.
3. Описать распространенные сорта гороха.

Материалы и оборудование: смесь зерна гороха, лупы, карандаши, линейки.

Литература: Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. М:

Колос С, 2008, С. 340-349.

Вопросы для контроля:

4. Какие виды и разновидности гороха Вы знаете?
5. По каким признакам различаются разновидности гороха?
6. Перечислите и дайте описание сортовых признаков гороха.

Апробация озимой и яровой пшеницы, озимого и ярового ячменя, овса, проса, тритикале.

Цель: Научиться определять категорию посевов на основе результатов анализа апробируемого снопа у зерновых культур.

Методические рекомендации по проведению работы.

Основной метод сортового контроля – полевая апробация (одобрение, утверждение), при которой, кроме сортовой чистоты или типичности, определяют также засоренность посевов трудноотделимыми культурными растениями, устанавливают карантин.

Апробацию проводят агрономы, которые прошли специальную подготовку на курсах апробации и имеют удостоверение на право выполнения этой работы

Задание:

1. Изучить [и записать параметры](#), по которым проводят анализ снопа апробируемого сорта зерновых культур.
2. Разобрать апробационный сноп на группы побегов. Заполнить акт апробации.
3. Записать требования, предъявляемые к сортовым посевам по сортовой чистоте, засорению и поражению болезнями.
3. Пользуясь исходными данными установить сортовую чистоту, засоренность, пораженность болезнями и категорию посевов.

Материалы и оборудование: калькуляторы.

Литература: Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. М:

Колос С, 2008, С. 458-468.

Вопросы для контроля:

1. Назовите мероприятия осуществляемые в ходе подготовки к проведению апробации.
2. Перечислите правила проведения апробации?
3. Какие группы стеблей выделяют в апробационном снопе?
5. Как рассчитать сортовую чистоту пшеницы?

Документация сортовых семян

Цель: Изучить документы, сопровождающие сортовые семена.

Методические рекомендации по проведению работы.

Важный элемент контроля сортовых семян – их документация. Документы на семена делятся на две группы: первичные и вторичные. Первичные документы составляют при государственном контроле качества семян: при проверке посевных качеств семян – «Удостоверение о кондиционности семян» или «Результат анализа семян», при проверке сортовых качеств «Акт апробации» или «Акт выбраковки» и «Акт регистрации посевов».

Сортовой контроль и его задачи. Полевая апробация и регистрация сортовых посевов, грунтовой и лабораторный контроль. Особенности апробации отдельных сельскохозяйственных культур. Нормы сортовой чистоты и категории сортовых посевов. Требования к посевному и посадочному материалу. Стандарты (ГОСТы) на посевные качества семян. Оценка качества семян. Определение чистоты, всхожести, подлинности, [зараженности болезнями](#), пораженности вредителями семян. Документация на сортовые посевы, семена и посадочный материал.

Задания:

1. Ознакомиться с документами, предназначенными для оформления семян различных категорий.
2. Заполнить документы.

Материалы и оборудование: бланки, карандаши.

Литература: Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. М:

Колос С, 2008, С. 495-497.

Вопросы для контроля:

1. На какие посевы оформляется акт апробации?
2. Какие посевы подлежат регистрации?
3. Какие документы оформляются на партию семян, предназначенную для продажи?
4. Какие документы являются первичными, какие вторичными?
5. В каких случаях выдается сертификат сортовой идентификации?