

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

Кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Зайцева О. А.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН

**Учебно-методическое пособие по направлению подготовки бакалавров
35.03.04 Агрономия, профиль «Фитосанитарный контроль
и карантин растений»**

**Брянская область,
2021**

УДК 631.527 (07)

ББК 41.3

З 17

Зайцева, О. А. Определение посевных качеств семян: учебно-методическое пособие по направлению подготовки бакалавров 35.03.04 Агрономия, профиль «Фитосанитарный контроль и карантин растений» / О. А. Зайцева. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. - 46 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для проведения занятий по дисциплине «Сортовой и семенной контроль».

В учебно-методическом пособии изложена методика определения посевных качеств семян сельскохозяйственных культур, указаны необходимые материалы, приборы, реактивы и оборудование для выполнения заданий на лабораторно - практических занятиях, приведен список необходимой литературы и справочный материал.

Рецензент: доктор с.-х. наук, доцент Дьяченко В.В.

Учебно-методическое пособие рекомендовано к изданию методической комиссией агроэкологического института, протокол № 1 от 13 октября 2021 г.

© Брянский ГАУ, 2021

© О.А. Зайцева, 2021

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие «Определение посевных качеств семян» предназначено для подготовки бакалавров 35.03.04 Агрономия, профиль «Фитосанитарный контроль и карантин растений» и направлено на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический - осуществление фитосанитарного контроля на государственной границе в целях защиты территории России от проникновения карантинных и других опасных возбудителей болезней и вредителей растений, сорняков.

ПКС-12: Способен осуществить фитосанитарный контроль на государственной границе в целях защиты территории России от проникновения карантинных и других опасных возбудителей болезней и вредителей растений, сорняков.

ПКС-12.1. ИД-1 Использует полученные знания в проведении мероприятий определения качества семенного материала при организации фитосанитарного контроля. В результате обучающийся должен:

Знать: этапы жизни семян, периоды и фазы развития семени, их основные признаки и свойства, показатели качества семян;

Уметь: применять методы определения посевных качеств семян при организации фитосанитарного контроля;

Владеть: методами определения качества семенного материала, нормативной терминологией, навыками оформления документов на качество семян.

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический - разработка технологий получения высококачественных семян сельскохозяйственных культур, организация сортового и семенного контроля.

ПКС-13: Способен организовывать разработку технологий получения высококачественных семян сельскохозяйственных культур, сортовой и семенной контроль.

ПКС-13.1. ИД-1 Использует полученные знания в разработке технологий получения высококачественных семян сельскохозяйственных культур, организации сортового и семенного контроля. В результате обучающийся должен:

Знать: особенности влияния агротехнических условий на формирование высококачественных семян;

Уметь: определять подлинность, зараженность семян;

Владеть: навыками проведения мероприятий по определению посевных качеств семян в процессе их производства, хранения и реализации, контроль за соблюдением ГОСТов и других документов на семена.

Семена каждого сорта, допущенного к использованию, могут дать высокий урожай только в том случае, если они обладают хорошими посевными качествами и соответствуют требованиям Государственного стандарта на посевные качества семян.

Лабораторная работа № 1

Отбор образцов для анализа качества семян

Задание: изучить правила отбора средних проб семян и отобрать на анализ средние пробы семян пшеницы, ржи, ячменя, овса в хранилище.

Материалы и оборудование: семена; шупы; матерчатые мешки; стеклянные сосуды (бутылки); сургуч; разборные доски; линейки; этикетки; бланки актов отбора средних проб семян.

Студент должен знать: схему отбора выемок для составления исходного образца, схему составления исходного образца, схему выделения из исходного образца средних образцов;

должен уметь: упаковать, заэтикетировать, опломбировать образцы, заполнить акт отбора образцов.

Партия семян – определенное количество однородных семян (одной культуры, сорта, репродукции, категории, года урожая, одного происхождения), занумерованное и удостоверенное документом о качестве.

Контрольная единица – весовое количество (не выше предельного) семян отдельной партии или ее части, от которого отбирается один средний образец для анализа посевных качеств.

Большие партии разбиваются на средние единицы. Предельные величины контрольных единиц устанавливаются государственным стандартом (ГОСТ).

Выемка (точечная проба) - небольшое количество семян, отбираемых от партии или ее части (контрольной единицы) за один прием для составления исходного образца.

Исходный образец - совокупность всех выемок.

Средний образец (средняя проба) - часть семян исходного образца, выделенная для лабораторного анализа.

Навеска – часть семян среднего образца, выделенная из него для определения отдельных показателей качества семян.

Партия семян должна быть подготовлена: очищена, отсортирована, просушена (в случае повышенной влажности), взвешена, пронумерована, с наличием этикетки установленной формы.

Качество каждой партии семян устанавливается на основе результатов лабораторного анализа одного или нескольких (в зависимости от размера партии) средних образцов. Для более точной оценки партий семян на основе специальных исследований и статистических расчетов введен максимально допустимый размер контрольной единицы, от которой и отбирают средние образцы. Их размеры по ряду культур приведены в таблице 1.

1 - Размеры контрольных единиц, средних образцов и навесок

Культура	Контрольная единица, ц	Средний образец, г
<i>1. Зерновые</i>		
пшеница мягкая, твердая, рожь, ячмень, овес	600	1000
кукуруза	400	1000
гречиха	200	500
просо	200	500
<i>2. Зернобобовые</i>		
бобы кормовые	250	
фасоль	250	1000
горох	600	
люпин	250	1000
<i>3. Масличные</i>		
подсолнечник	250	1000
горчица (белая, черная)	100	100
рапс	100	100
<i>4. Технические</i>		
конопля	100	500
лен	100	500
<i>5. Корнеплоды</i>		
свекла сахарная, кормовая	200	500
брюква, турнепс	10	50
<i>6. Травы бобовые</i>		
вика яровая	100	500
вика озимая	100	500
эспарцет	100	500
люцерна синяя, желтая	50	250
клевер розовый	25	100
клевер белый	25	100
лядвенец рогатый	25	100
<i>7. Травы мятликовые</i>		
костер безостый	25	100
житняк, овсяница луговая	10	50
райграс	10	50
ежа сборная, лисохвост, тимофеевка	10	50
мятлики, полевица	10	50

Точность при взятии среднего образца может быть достигнута, когда его берут не из одного места, а составляют из большого числа мелких проб – выемок, взятых из разных мест семенной партии.

Основное требование к отбору средних образцов (средних проб) заключается в том, чтобы средний образец состоял из тех же самых компонентов, что и партия семян, и чтобы они были в нем в тех же самых соотношениях. Для выполнения этого необходимо соблюдать все правила отбора образцов, так как партия семян по своему составу неоднородна, и средний образец небольшого размера должен представлять партию значительной величины. Например, от партии пшеницы массой 250 ц отбирают образец массой 1 кг. Следовательно, средний образец в 25 тыс. раз меньше той партии семян, посевные качества которой должны быть правильно определены по образцу.

Порядок выполнения задания

Отбор выемок. В зависимости от способа хранения и транспортировки семян выемки (точечные пробы) берут различными щупами в следующих количествах:

1. Из расшитых мешков точечные пробы берут конусным или цилиндрическим щупом, из зашитых – мешочным щупом (рис. 1) с последующей заделкой проколов мешка. Прокол в бумажном мешке сразу после отбора пробы заклеивают кусками плотной бумаги или другого материала размером не менее 70 x 70 мм. Запломбированные мешки после отбора проб пломбируют заново, о чем делают отметку в акте отбора проб.

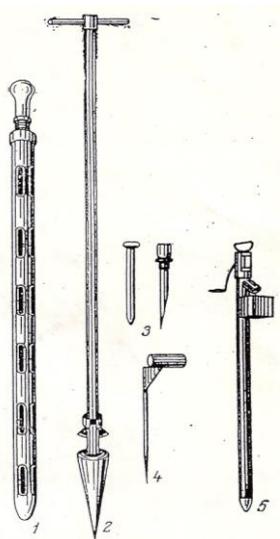


Рис. 1. Щупы для выемки семян: 1 – цилиндрический; 2 – конусный; 3 – мешочный; 4 – клеверный; 5 – пробоотборник зерновой для составления образца

От крупных и малосыпучих семян пробы берут рукой из расшитых мешков. От партии семян до 5 мешков выемки берут из каждого мешка; от до 30 мешков – из каждого третьего, но не менее чем от 5 мешков; от 31 до 400 мешков - из каждого пятого, но не менее чем от 10 мешков, от 401 и более мешков – каждый седьмой, но не менее 80 мешков. Из каждого выделенного для анализа мешка отбирают одну выемку, но при этом места отбора чередуют: сверху, в середине и внизу мешка.

2. От семян кукурузы в початках пробы для анализа берут: от партии до 10 мешков – из всех мешков; от 11 до 100 мешков – из каждого пятого мешка, но не менее чем из 15; свыше 100 мешков – из каждого десятого мешка, но не менее чем из 15.

3. Для семян овощных культур, упакованных в пакеты, точечной пробой является пакет, отобранный по таблице 2.

2 - Количество выделенных для отбора проб мешков или пакетов семян овощных культур при массе упаковочной единицы до 10 кг включительно

Масса семян в мешке (пакете), кг	Количество мешков (пакетов) в партии (контрольной единице), шт. не более	Количество мешков (пакетов), выделенных для отбора проб, %, но не менее 10
1	2	3
До 0,1 включит.	1000	2,0
от 0,2 до 0,5	1000	1,5
от 0,6 до 1,0	1000	1,0
от 1,1 до 3,0	500	1,0
от 3,1 до 10,0	200	10,0

4. От семян, транспортируемых на автомашинах, прицепах, железнодорожных вагонах, выемки отбирают конусным или цилиндрическим щупами в пяти различных местах и трех глубинах (итого 15 выемок).

5. В закромах выемки также берут конусным щупом в пяти местах: в углах, середине и в трех глубинах (10 - 20 см от верха, посередине и в 10 см от пола), если масса партии семян менее или не превышает массу семян, указанную в таблице 1, т.е. отбирают 15 выемок.

Если масса партии семян больше табличных значений, ее условно делят на контрольные единицы и точечные пробы берут в одиннадцати местах, т.е. 33 выемки (рис. 2).

```

x  x                x  x  x  x
      x                x  x  x
x  x                x  x  x  x
    
```

Рис. 2. Отбор точечных проб в закромах

Контрольные единицы нумеруют и составляют схему разбивки партии на контрольные единицы, которую прилагают к акту отбора проб. Схему не составляют для партий семян, хранящихся в силосах и на токах.

Пример расчета разбивки партии семян на контрольные единицы и их схема:

Масса партии семян озимой пшеницы составляет 2450 ц.

$2450 : 600 = 4,08$. В данном случае следует отобрать семена на проверку их посевных качеств от 5 контрольных единиц.

Схема разбивки партии на контрольные единицы

1		4
	3	
2		5

От однородной партии семян, не превышающей контрольной единицы и хранящейся в нескольких закромах одного склада, допускается отбор одного среднего образца. В этом случае выемки отбирают в каждом закроме также в пяти местах (рис. 3).

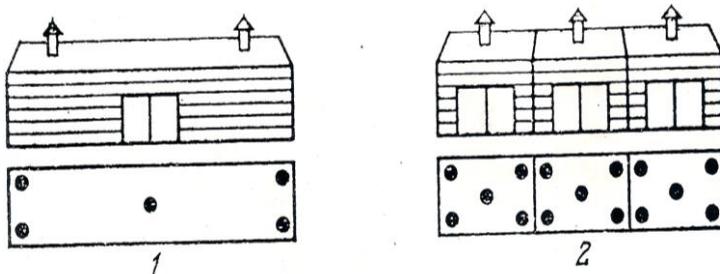


Рис. 3. Отбор точечных проб для составления среднего образца:

1 – от партии семян, хранящейся в одном закроме

2 – от партии семян, хранящейся в разных закромах

6. Отбор точечных проб от семян кукурузы в початках, хранящихся насыпью в закромах, точечные пробы отбирают руками в пяти местах в трех слоях (сверху, в середине и внизу). Из каждого места отбирают подряд без выбора по пять початков – всего 75 початков (5 початков по 15 выемок).

Составление исходного образца. В каждой выемке устанавливают однородность семян. При отсутствии резких различий между отдельными выемками семена соединяют вместе, тщательно перемешивают и получают исходный образец. Если обнаруживается внешняя разница между семенами разных выемок по засоренности, запаху или другим признакам, их не объединяют из-за неоднородности. В этом случае выделяется та часть партии, которая соответствует выемкам с отмечающимися признаками семян, и от нее отбирают отдельный образец. При невозможности выделить эту часть партии

семян рекомендуется повторная подработка всей партии (очистка, сушка и т.д.) в зависимости от того, по какому признаку выемки семян были признаны неоднородными. После этого производят повторный отбор образца.

Выделение и оформление средних образцов (средних проб). В исходном образце содержится больше семян, чем требуется для среднего образца. Например, если от одной контрольной единицы отбирают 15 выемок, и за один раз конусным щупом вынимается приблизительно 200 г зерна, то при соединении всех выемок масса исходного образца приближается к 3 кг, а масса среднего образца должна составлять не более 1 кг. Для выделения среднего образца используют специальный прибор – делитель или производят это вручную. Делитель тщательно перемешивает образец и делит его на части до тех пор, пока образованная в результате деления часть не будет близка к необходимому размеру среднего образца.

При выделении среднего образца вручную пользуются способом *крестообразного деления* (метод квартования), рис. 4.

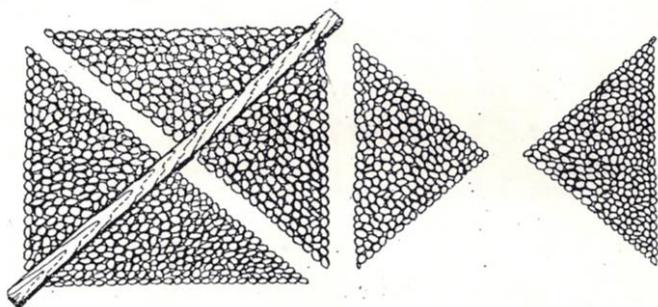


Рис. 4. Способ крестообразного деления
(метод квартования, метод квадратирования)

Семена исходного образца высыпают на гладкий стол (лист фанеры, картона), тщательно перемешивают двумя планками (линейками) и выравнивают в виде квадрата толщиной до 1,5 см мелкосемянных и 5 см крупносемянных культур. Затем этими же линейками семена делят по диагонали на четыре треугольника.

Из двух противоположных треугольников семена объединяют для составления первого образца, а из двух оставшихся – для выделения второго образца.

Семена, выделенные для составления первого образца, вновь тщательно перемешивают, разравнивают в виде квадрата, снова делят на 4 треугольника и удаляют из двух противоположных треугольников. Такое деление продолжается до тех пор, пока в двух противоположных треугольниках не останется необходимое количество семян для первого среднего образца. Его используют для определения чистоты, всхожести, массы 1000 семян и др. показателей. Он помещается в тканевый мешочек, внутрь которого вкладыв-

вают этикетку установленного образца. Если образец предназначен для государственного семенного контроля (направления в госсеминаспекцию), то мешочек пломбируется или опечатывается сургучной печатью.

Второй образец составляют таким же образом из семян, выделенных для этой цели при первоначальном делении исходного образца. Он составляется для определения влажности и за селения семян амбарными вредителями. Его помещают в сухую стеклянную посуду (бутылку 0,5 л), которую плотно закупоривают, заливают сургучом, воском, парафином. На бутылку прикрепляют этикетку той же формы.

При необходимости специального анализа на зараженность семян болезнями выделяют третий средний образец массой 200 г, который помещают в плотный бумажный пакет или тканевый мешочек (у льна для этих целей выделяют не образец, а навеску в 20 г из первого образца).

Отбор образцов семян проводят агрономы хозяйств, организаций и государственных семенных инспекций, имеющие удостоверение на право отбора образцов. Образцы отбирают при участии ответственных представителей хозяйств (организаций) и лиц, ответственных за хранение.

Общая схема отбора средних проб выглядит следующим образом:



Средние образцы оформляют актом по установленной форме. В акте указывают происхождение семян и сортовую характеристику на основе актов полевой апробации (сортовой контроль), выполненные приемы послеубороч-

ной обработки семян (очистка, сушка, протравливание и т.д.). Акт составляется в двух экземплярах, один из которых остается у собственника семян, а второй вместе с образцом направляется в государственную семенную инспекцию.

Согласно полученным результатам по отбору средних образцов заэтикетуйте их и заполните акт отбора средних проб.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение понятий: партия семян, контрольная единица, точечная проба, исходный образец, средний образец.
2. Как установить схему отбора точечных проб от партии семян, хранящихся насыпью, в вагонах, мешках?
3. Как производится отбор точечных проб семян и составление исходного образца?
4. Как выделить средний образец из исходного образца?
5. Для каких целей отбирают первый, второй и третий средние образцы?
6. Какие документы оформляют при отборе проб?
7. Назовите инструменты для выделения точечных проб.

Лабораторная работа № 2

Определение чистоты и отхода семян

Задание: изучить методику определения чистоты и отхода семян зерновых культур (пшеницы, ржи, ячменя, овса).

Материалы и оборудование: семена первых средних образцов; разборные доски; шпатели; совочки; весы; лупы; решета.

Студент должен знать: методику определения чистоты семян;

должен уметь: выделить из среднего образца две навески, отход, другие культурные растения, сорные растения, определить их ботанический состав; выделить головневые мешочки, комочки, склероции, дефектные семена основной культуры.

Чистота семян - важнейший показатель их качества. Примеси являются не только лишним балластом, но и ухудшают сохранность семян. Семена сорняков и других культурных растений вызывают засорение полей, снижают урожай и его качество.

Чистота семян – выраженное в процентах весовое содержание семян основной культуры в контрольной единице семян.

Чистоту и отход семян определяют по двум навескам, которые выделяют из первого среднего образца. Количество семян в навеске должно быть таким, чтобы она могла представлять средний образец и чтобы семян хватало

на все анализы. По числу семян навески разных культур одинаковы, но масса их различна из-за неодинаковой крупности семян, таблица 3.

3 - Размер навески для определения чистоты семян

Культуры	Масса навески, г
Кукуруза, горох, фасоль	200
Подсолнечник, соя, люпин однолетний	100
Пшеница, рожь, рис, ячмень, овес, гречиха	50
Свекла, просо, сорго, конопля, суданская трава, эспарцет	20
Клевер красный, люцерна, донник, лядвенец рогатый, житняк, овсяница луговая, морковь	4
Тимофеевка луговая, клевер белый и розовый, ежа сборная, лисохвост	2

Порядок выполнения задания

Для выделения навесок первый средний образец высыпают на разборную доску или стол и, тщательно перемешивая семена, определяют их состояние по цвету, запаху, наличию плесени и другим признакам. Результаты этих *органолептических* определений указывают в рабочем бланке анализа образца и документе о качестве семян. Если в среднем образце имеются посторонние крупные примеси (камешки, обломки стеблей, комки земли и пр.), которые не могут быть равномерно распределены по всему образцу и поэтому они могут либо не попасть в навеску, или попадут только в одну из них. Крупные примеси выбирают, взвешивают и вычисляют процент к массе образца, который затем прибавляется к среднему проценту отхода, установленному в результате анализа на чистоту. Например, в образце семян пшеницы массой 1000 г крупные примеси составляют 1,6 г или 0,16 %, а средняя масса отхода после анализа навесок составляет 14,20 г или 1,42%, следовательно, общее содержание всего отхода составит в этом случае $1,42+0,16=1,58\%$.

Правила выделения навесок. Навески выделяют при помощи механических делителей или вручную способом выемок. Способ выемок заключается в следующем. Из тщательно перемешанных и выровненных в виде прямоугольника семян (слоем не более 1 см) отбирают 16 выемок в шахматном порядке для первой навески. Вторую навеску составляют также из 16 выемок, которые отбирают между местами взятия выемок для первой навески по схеме (рис. 5).

```

O X O X O X O X
X O X O X O X O
O X O X O X O X
X O X O X O X O

```

Рис. 5. Схема отбора для составления навесок

О – место выемок для первой навески

Х – место выемок для второй навески

Отбирают выемки двумя совочками, направленными друг к другу до соединения.

Если масса выделенной навески окажется немного (не более чем на 10%) больше или меньше требуемой, то излишки семян отбирают, а недостающее количество прибавляют совочком из разных мест образца. Когда выделенная навеска окажется больше или меньше установленного размера более чем на 10%, навеску выделяют снова. Если для анализа потребуется третья навеска, то ее выделяют из оставшейся части образца тем же способом, что и две первые.

Анализ на чистоту заключается в разделении навески на семена основной культуры и отход. К отходу относятся все посторонние примеси и дефектные семена основной культуры.

Посторонние примеси: семена других культурных растений; семена сорных растений; головные мешочки, головные комочки, головные колечки и их части (в зависимости от культуры), склероции спорыньи и других грибов, галлы пшеничной нематоды; живые и мертвые вредители семян и их личинки; комочки земли, камешки, песок, обломки частей растений.

Дефектные семена: мелкие и шуплые (выделяемые на решетках по ГОСТ 12037-81 или выполненные менее чем на 1/3, а у льна на 1/2 и менее нормального семени); раздавленные; проросшие (с корешком, ростком размером в половину и более половины семени у зерновых колосовых или диаметра у семени округлой формы); загнившие; битые и поврежденные вредителями (если утрачена половина и более половины семени).

Если до разбора на составляющие навеску семян просеивают через решета в течение трех минут или используют для этого решетный классификатор (таблица 4), то все, что прошло через установленное решето, относятся к отходу.

Отход выделяют вручную на специальной разборочной доске или на столе с гладким покрытием при помощи шпателя.

Выделенный на решете и при разборе навески отход объединяют и взвешивают с точностью до сотой доли грамма. Содержание семян основной культуры рассчитывают путем вычитания массы отхода из массы навески и выражают в процентах к массе навески. У мелкосемянных культур (с навеской не более 5 г) для большей точности и удобства взвешивают основную культуру, а содержание отхода рассчитывают.

Из отхода выделяют и учитывают отдельно наиболее вредные примеси, которые в стандартах на посевные качества нормируются отдельными показателями: семена других растений, образования головни и склероции грибов. Но при этом не выделяют семена других культур, если они без зародыша, составляют половину и менее семени или проросшие, так как такие семена невсхожие.

4 - Размеры решет для выделения мелких и шуплых семян

Культуры	Формы отверстий решет	Размер решет, мм
пшеница, ячмень	продолговатые	1,7 x 20
рожь, овес	-«-«-	1,5 x 20
кукуруза, подсол- нечник	-«-«-	2,5 x 20
конопля	-«-«-	2,0 x 20
бобовые травы	круглые	0,5

К семенам других культурных растений относят семена всех культурных растений, за исключением тех (таблица 5), которые по внешнему виду не отличаются от семян соответствующих дикорастущих видов.

5 - Семена культурных растений, причисляющиеся к семенам сорняков

Наименование культур	Семена культурных растений, которые по морфологическим признакам не отличаются от семян соответствующих видов и причисляются к семенам сорных растений
Зерновые, зернобобовые, технические, масличные, эфиромасличные	Семена растений семейства капустных (крестоцветных), мака, щавеля, моркови, петрушки, пастернака, тмина, шалфея, цикория, укропа, однолетних трав, кроме суданской травы, многолетних бобовых и злаковых трав
Лекарственные	Семена растений семейства капустных (крестоцветных), щавеля, пастернака, петрушки, моркови, шалфея (все виды за исключением лекарственного), цикория, укропа, однолетних трав, кроме суданской травы, многолетних бобовых и злаковых трав
Кормовые травы	Семена растений семейства капустных (крестоцветных), мака, щавеля, моркови, петрушки, пастернака, тмина, шалфея, цикория, укропа
Овощные, бахчевые культуры и кормовые корнеплоды	Семена рыжика, мака, тмина, шалфея, цикория, однолетних трав, кроме суданской травы, многолетних бобовых и злаковых трав

Семена других культур и сорняков выделяют и подсчитывают по каждой навеске, а также по отдельным видам. Их взвешивают, но учитывают поштучно семена наиболее вредных сорняков: бодяк щетинистый, вязель пестрый и клоповник крупковидный, а у злаковых трав дополнительно пырей ползучий.

Образование головни и склероции грибов выделяют из каждой навески и взвешивают.

Для более точного учета семена других культур, сорняков, головневые мешочки и другие образования головни, склероции спорыньи и других грибов, галлы пшеничной нематоды выделяют и учитывают не только из навесок, но и из остатка среднего образца, а у трав и других мелкосеменных культур – из дополнительной трехкратной навески.

Особенно важно не пропустить семена *карантинных и ядовитых сорняков*. Поэтому их определяют по всему образцу. Но, если эти сорняки обнаружены при анализе навесок, нет необходимости просматривать весь образец, так как по государственному стандарту запрещено использовать на посев партии семян, содержащие карантинные и ядовитые сорняки.

Из семян основной культуры выделяют также некоторые неполноценные семена (примеси), которые нормируются в государственных стандартах на посевные качества:

- мелкие и шуплые семена, выделяемые при помощи решет и сит;
- раздавленные семена;
- проросшие семена с корешком или ростком размером в половину и более половины длины семени, а у семян круглой формы - в половину и более половины диаметра семени;
- загнившие семена, у которых изменилась внешняя окраска и внутреннее содержимое;
- битые и поврежденные вредителями семена, если утрачена половина и более половины семени – независимо от наличия или отсутствия зародыша.

Так, например, у пшеницы и ржи выделяют семена, поврежденные морозом в третьей степени, у пленчатых культур – обрушенные, в семенах гороха – пелюшку, в семенах чечевицы – плоскосемянную вику, в семенах твердой пшеницы учитывают примесь мягкой пшеницы и т.д.

При анализе навесок семян твердой пшеницы питомника размножения, суперэлиты и элиты выделяют и подсчитывают семена мягкой пшеницы, записывают их количество и затем возвращают в семена основной культуры. При анализе навесок семян твердой пшеницы первой и последующих репродукций выделяют и взвешивают семена мягкой пшеницы. После взвешивания семена мягкой пшеницы объединяют с семенами основной культуры навесок для последующих анализов.

По окончании разбора навески отход взвешивают с точностью до второго десятичного знака, а примеси головни и спорыньи – до третьего десятичного знака.

Семена сорных и других культурных растений подсчитывают по видам штучно. В семенах бобовых и злаковых трав примесь семян других культурных растений взвешивают и определяют их процент к весу навески, а семена сорных растений учитывают поштучно. Содержание семян основной культуры устанавливают путем вычитания массы всего отхода из массы навески, взятой для анализа.

Анализ чистоты считается законченным, если расхождение между ре-

зультатами двух навесок по чистоте, отходу или нормируемым примесям не превышает следующих допустимых расхождений – латитуд (таблица 6).

Если расхождение между результатами анализа параллельных навесок превышает указанное расхождение, анализируют третью навеску. В этом случае чистоту и отход вычисляют как среднее из результатов третьей навески и одной из предыдущих навесок, расхождение с которой не превышает допустимого. Если же и в этом случае результаты расходятся более допустимой нормы, окончательный результат анализа устанавливают по среднему арифметическому результату трех навесок.

6 - Допустимые отклонения (латитуды) при определении чистоты семян

Среднеарифметический процент		Допустимое расхождение, %
чистоты	примесей	
99,5-100	0-0,50	0,2
99,0-99,49	0,51-1,00	0,4
98,0-98,99	1,01-2,00	0,6
97,0-97,99	2,01-3,00	0,8
96,0-96,99	3,01-4,00	1,0
95,0-95,99	4,01-5,00	1,2

Чистоту и отход семян, а также нормируемые стандартами примеси вычисляются в процентах с точностью до второго, а примеси головни, склероции спорыньи и других грибов по большинству культур – до третьего десятичного знака. Поскольку содержание примесей в основной культуре (обрушенные и др.) определяют не по всему образцу, а только в навесках, их вычисляют в процентах к массе навески, тогда как содержание образований головни, склероции грибов определяют по всему образцу и вычисляют в процентах к массе, а у мелкосемянных культур – к пятикратной навеске (суммарная масса проанализированных навесок). Содержание семян других культурных растений и сорных растений вычисляют в штуках на 1 кг семян.

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

Семена основной культуры по каждой навеске в отдельности ссыпают в пакеты и сохраняют. Все последующие анализы проводят только на семенах основной культуры, используя для этого обычно одну навеску.

Для выполнения всех последующих анализов крупносемянных культур одной навески может быть не достаточно, в таких случаях используют вторую навеску.

В целях контроля правильности и точности анализа в государственных семенных инспекциях сохраняют не только семена основной культуры, но и все фракции отхода. Остаток среднего образца вместе с отходами, помещен-

ные в отдельные пакетики, хранится в госсеминаспекции в течение двух месяцев после посева в поле семян данной партии семян. В целом анализ на чистоту может быть представлен следующей схемой (см. рис.6).

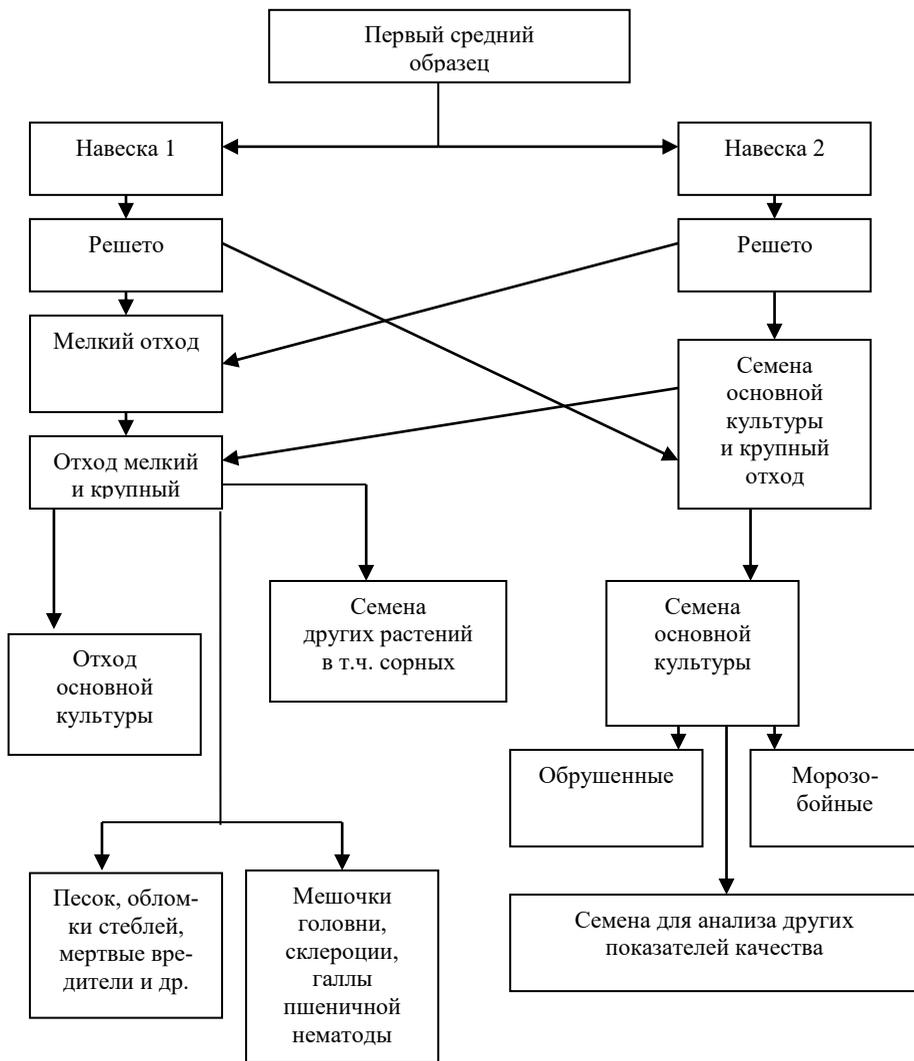


Рис. 6. Общая схема анализа чистоты семян

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимают под чистотой семян?
2. Как выделить из среднего образца навеску семян для анализа?
3. В чем особенность анализа семян зерновых культур?
4. Что относится к отходу в навеске семян?
5. Как провести расчет чистоты семян?
6. В какие документы записывают результаты анализа?

Лабораторная работа № 3

Определение энергии прорастания, лабораторной всхожести и силы роста семян

Задание: изучить методы определения энергии прорастания, всхожести и силы роста семян, определить энергию прорастания, всхожесть и силу роста семян зерновых культур (пшеницы, ржи, ячменя, овса).

Материалы и оборудование: семена средних образцов; полосы полиэтиленовой пленки; полосы фильтровальной бумаги; пинцеты; сосуды для рулонов; дистиллированная вода; термостат.

Студент должен знать: методику закладки семян на проращивание в бумажно-полиэтиленовых рулонах;

должен уметь: определить энергию прорастания семян; определить лабораторную всхожесть семян; определить силу роста семян.

Энергия (дружность) прорастания семян является весьма важным показателем их урожайных свойств. Семена, выращенные в благоприятных условиях и обработанные после уборки при оптимальных режимах, дружно наклевываются через 1-3 суток и дают мощные здоровые проростки.

Конечная цель определения всхожести семян - установление ценности их как посевного материала. Оценить семена по всхожести в полевых условиях невозможно, так как полученные при этом результаты нельзя воспроизвести. Поэтому разработаны лабораторные методы определения всхожести, при которых анализ проводится в стандартизированных условиях.

При определении силы роста семян выявляются причины отклонения от нормальной всхожести.

Энергия прорастания семян – процент нормально проросших за определенный срок семян.

Всхожесть семян – способность семян формировать нормальные проростки за предусмотренный стандартом для каждой культуры срок проращивания при оптимальных условиях.

Сила роста семян – степень фило- и онтогенетически обусловленной потенциальной способности зародыша использовать при прорастании в полной мере запасные питательные вещества семени (включая таковые самого

зародыша), развивать нормальный проросток и плодоносящее растение в специфических условиях культуры.

Порядок выполнения задания

Для определения энергии прорастания, всхожести и силы роста используют семена исследуемой культуры, выделенные для определения чистоты. Из этих семян отсчитывается подряд четыре пробы по 100 семян в каждой, а для крупносемянных культур по 50 штук.

Семена проращивают в бумажно-полиэтиленовых рулонах: на полосу полиэтиленовой плёнки размером 110х16 см накладывается таких же размеров увлажнённая полоса фильтрованной бумаги, на которой на расстоянии 5 см от верхнего края предварительно проведена стартовая линия, вдоль неё раскладывается исследуемая проба семян, ориентированных зародышем (для зерновых) или микропиле (для зернобобовых) вниз. Сверху семена прикрываются на половину их размеров двойной полоской фильтровальной бумаги шириной 3см для их укрепления. Затем полиэтиленовая и бумажные полосы с семенами свободно (без нажима) сворачиваются в рулон, который устанавливается в сосуд с дистиллированной водой слоем 2 – 3 см и помещается в термостат. Проращивание проводится при постоянной температуре 20°C, в темноте.

По окончании проращивания рулоны вынимаются из термостата, разворачиваются, и производится подсчёт.

Энергия прорастания определяется на 3-е сутки. Число семян, проросших за данный срок, выражают в процентах к числу семян, заложенных на испытание.

Результаты заносятся в рабочий бланк:

Культура	Число наклюнувшихся и проросших семян, сут.				Энергия прорастания, %
	1-е	2-е	3-е	4-е	

К *нормально проросшим* относят семена, проростки которых имеют здоровые и неповреждённые корешки и росток, и они должны быть развиты в такой степени, чтобы можно было оценить все существенные структуры проростка.

У семян зерновых культур, прорастающих несколькими корешками (пшеница, рожь, и др.), к нормально проросшим относят семена, имеющие не менее двух нормально развитых корешков, и хотя бы один из них должен быть размером не менее длины семени, а росток менее половины его длины с

неповреждённой колеоптиле и развитыми листочками внутри него. У зернобобовых культур и других двудольных растений, кроме корешка и почечки, учитывают состояние семядоли на поверхность почвы (люпин, фасоль, соя и др.), или надсемядольного колена (эпикотиля) у видов, не выносящих семядоли (горох, вика).

К *нормально развитым* относят также проростки с некоторыми дефектами, которые несущественны для дальнейшего развития проростков в нормально развитые растения. Так к нормально развитым проросткам относят не только те, у которых имеются две неповреждённые семядоли, но и те, у которых сохранились одна или не менее половины общей площади семядолей. Однако важно, чтобы не было повреждений в месте прикрепления семядолей, в противном случае питательные вещества не могут поступать к развивающемуся проростку. У кукурузы, подсолнечника, крупносемянных бобовых культур нормально развитыми считаются также проростки, у которых повреждён главный зародышевый корешок, но имеются хорошо развитые придаточные и боковые корешки.

К *непроросшим* относят набухшие семена, которые к сроку подсчета всхожести увеличились в объеме и имеют здоровый вид, и твердые семена – ненабухшие с неизменным внешним видом.

Невсхожими семенами считают загнившие, имеющие мягкие разложившиеся ткани или только почерневшие зародыши.

Ненормально проросшие – семена, которые к сроку подсчета всхожести не образовали здоровых корешков и (или) ростка, если корешок или росток недостаточно развит, уродлив или имеет повреждения.

Из нормально развитых проростков выделяют сильные проростки согласно критериям, представленным по форме таблицы 7.

7 – Критерии выделения нормально развитых (сильных) проростков

Культура	Длина колеоптиле, гипокотиле, эпикотиле	Количество зародышевых корней, шт. не менее	Длина главного зародышевого корня, см не менее
пшеница, рожь, тритикале	2,5	3	не учитывается
ячмень, овёс	1,5	3	не учитывается
кукуруза	3,0	не учитывается	3,0
сорго	1,5	не учитывается	3,0
гречиха	1,0	не учитывается	2,0
горох, нут, чина, люпин	1,0	не учитывается	2,5

Показатели всхожести и силы роста подсчитывают как среднее арифметическое количество проростков по четырём пробам и выражают в процентах к числу анализируемых семян. Вычисления проводят с точностью до десятых долей процента с последующим округлением до целого.

Отклонения всхожести отдельных проб семян не должны превышать величин, представленных в таблице 8.

8 - Допустимые отклонения при определении всхожести

Среднеарифметический процент всхожести	Допустимые отклонения
99	- 2
97-98	± 3
95-96	± 4
92-94	± 5
88-91	± 6
83-87	± 7
75-82	± 8

При подсчёте силы роста максимально допустимые расхождения другие:

9 - Допустимые отклонения при определении силы роста

Среднеарифметический процент силы роста (от - до)	Допустимые отклонения, %	Среднеарифметический процент силы роста (от – до)	Допустимые отклонения, %
99	5	87-88	13
98	6	84-86	14
97	7	81-83	15
96	8	78-80	16
95	9	73-77	17
93-94	10	67-72	18
91-92	11	56-66	19
89-90	12	51-55	20

В случае если по одной пробе отклонения оказались более допустимого, то процент лабораторной всхожести устанавливают по трем пробам. Если же отклонения более допустимых обнаружены у двух проб, то проращивание семян нужно повторить. При проведении анализа полученные результаты записываются в рабочий бланк по следующей форме:

культура
начато
термостат №
ложе

средний образец №
закончено
температура

на свету
в темноте

Проросло за.....дней	Дата	Проба				Средний %
		1-я	2-я	3-я	4-я	
Всего						
Твердые, относящиеся к всхожим						
Всего с твердыми						
Осталось - всего						
В т.ч.: разбухшие						
твердые						
Загнившие при подсчете энергии прорастания						
Загнившие при подсчете всхожести						
Загнившие при подсчете силы роста						
Проросшие ненормально						
Итого: Энергия прорастания, %						
Лабораторная всхожесть, %						
Сила роста, %						

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимают под всхожестью семян?
2. Что такое энергия прорастания и сила роста семян?
3. Методы закладки семян на всхожесть.
4. Какие условия должны быть выполнены при проращивании семян?
5. Назовите сроки определения энергии прорастания и всхожести у зерновых культур.
6. Назовите признаки, по которым семена пшеницы, ржи, овса, ячменя относятся к всхожим.
7. Как установить достоверность результатов анализа семян на всхожесть?

Лабораторная работа № 4

Определение массы 1000 семян

Задание: изучить методику определения массы 1000 семян и определить массу 1000 семян пшеницы, ржи ячменя, овса, сои, клевера.

Материалы и оборудование: семена основных зерновых и зернобобовых культур, весы, шпатели, розетки, доски разборочные.

Студент должен знать: методику определения массы 1000 семян сельскохозяйственных культур;

должен уметь: провести подсчет массы 1000 семян зерновых культур; провести подсчет массы 1000 семян зернобобовых культур.

Масса семян является прежде всего характеристикой физических свойств семян и к категории их посевных качеств относится лишь на том основании, что, во – первых, используется при установлении весовой нормы высева семян в поле, а, во – вторых, из-за своей сопряженности с биологическими свойствами, является одним из оценочных критериев способов их сепарации.

Масса 1000 семян – показатель крупности и выполненности кондиционных по влажности семян.

Абсолютная масса семян – масса 1000 абсолютно сухих семян.

Удельная масса (плотность) семян – масса единицы объема одного семени.

Объемная масса (натура) семян – масса одного литра семян.

Выравненность семян – степень однородности семенной партии по крупности и размерам семян.

Масса 1000 семян может быть установлена:

- 1) непосредственным взвешиванием воздушно-сухих семян;
- 2) вычислением веса сухого вещества на основе веса 1000 воздушно-сухих семян и их влажности. В этом случае массу сухого вещества 1000 семян принято называть абсолютной массой.

Порядок выполнения задания

Определение массы 1000 семян. Семена основной культуры тщательно перемешивают, отсчитывают без выбора две пробы по 500 штук и взвешивают их с точностью до сотой доли грамма. Если для отсчета проб не хватает семян из одной навески, используют вторую навеску, а при необходимости отбирают третью навеску и выделяют из нее семена основной культуры.

Суммируя результаты взвешивания двух проб, получают среднюю массу 1000 семян. Анализ считается законченным, если расхождение между массой семян первой и второй проб не превышает 3 % их среднего арифметического.

В таблице 10 приведены уже рассчитанные допустимые расхождения между массами двух проб семян.

10 - Латитуды для значений двух повторностей при определении массы 1000 семян, г

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14
1	0,15	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,24	0,26	0,27	0,28
2	0,30	0,32	0,33	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,42	0,44
3	0,45	0,46	0,48	0,50	0,51	0,52	0,54	0,56	0,57	0,58
4	0,60	0,62	0,63	0,64	0,66	0,68	0,69	0,70	0,72	0,74
5	0,75	0,76	0,78	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85	0,87	0,88
6	0,90	0,92	0,93	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00	1,02	1,04
7	1,05	1,06	1,08	1,10	1,11	1,12	1,14	1,16	1,17	1,18
8	1,20	1,22	1,23	1,24	1,26	1,28	1,29	1,30	1,32	1,34
9	1,35	1,37	1,38	1,40	1,41	1,42	1,44	1,45	1,47	1,48

Пользуются этой таблицей следующим образом: округляют суммарную массу двух проб до целого числа; в левой графе «Десятки» находят цифру, соответствующую десяткам этого числа, а в графе «Единицы» - цифру, соответствующую единицам, и на пересечении данной графы и строки находят искомое значение допустимого расхождения.

Если масса 1000 семян равна 100 г и более, то допустимое расхождение определяют по этой же таблице следующим образом: выбирают цифры, соответствующие десяткам и единицам суммарной массы, а к полученному значению прибавляют величину, соответствующую массе 100, 200, 300 и т.д. Например, если суммарная масса 1000 семян равна 245 г, то допустимое расхождение между двумя повторностями находят сначала для числа 45, оно равно 0,68, затем для числа 200, т.е. находят допустимое расхождение для числа 2 – 0,30, увеличивают это значение в 10 раз, получают 3,0, суммируют эти два значения (3,0+0,68) и находят окончательное допустимое расхождение, равное 3,68.

В том случае, если расхождение результатов взвешивания двух проб семян превышает допустимое, отбирают третью пробу и вычисляют массу 1000 семян по тем значениям, которые имеют наименьшее расхождение.

При анализе крупносемянных культур допускается отбор проб по 250 семян.

Окончательное значение массы 1000 семян вычисляют с точностью до десятых долей грамма, если она составляет более 10 г, а при меньшей массе – с точностью до сотых долей грамма.

В отличие от всех других сельскохозяйственных культур масса 1000 семян кормовой и столовой свеклы определяется по одной навеске. Поскольку в анализе чистоты некалиброванных семян определяют не только массу семян основной культуры, но и количество клубочков в навеске, то эти данные и используют для вычисления массы 1000 семян по формуле:

$$M = \frac{(100 - c) \cdot m}{100 - C},$$

где М – масса 1000 семян при кондиционной влажности;
m – масса 1000 семян при фактической влажности;
с – фактическая влажность семян в %;
С – кондиционная влажность семян.

Абсолютная масса семян рассчитывается по формуле:

$$A = m \frac{100 - c}{100},$$

где А – абсолютная масса семян;
m – масса 1000 семян при фактической влажности;
с – фактическая влажность семян.

Определение натуры (объемной массы) семян. Натура характеризует степень выполненности семян, соотношение их поверхности с массой и выражается в граммах. Определение натуры семян проводят на специальных весах, называемых пурками.

Из среднего образца через сито удаляют крупные примеси. Пурку устанавливают на ровную поверхность и собирают весы следующим образом: ввинчивают в гнездо штатив, подвешивают на него коромысло: с левой стороны – чашка для гирь, с правой стороны навешивают сережку и присоединяют мерку с падающим грузом (без ножа). Если между ними нет равновесия, в нижней части чашки отвинчивают винт и через отверстие насыпают или убирают мелкую дробь до уравнивания весов. Затем мерку снимают и устанавливают в специальное гнездо, имеющееся на ящике, падающий груз вынимают заранее.

В щель мерки вставляют нож, на него кладут падающий груз, на мерку ставят наполнитель. В цилиндр засыпают зерно, ставят его на наполнитель и открывают затвор воронки. Зерно пересыпается в цилиндр – наполнитель. Быстрым движением вынимают нож, и падающий груз с зерном опускается в мерку. Нож снова вставляют в прорезь мерки до полного выхода на противоположную сторону. Мерку с надетым цилиндром – наполнителем вынимают из гнезда. Избыток зерна над ножом ссыпают в остаток средней пробы. Затем наполнитель снимают, удаляют оставшееся на ноже зерно и вынимают нож.

Мерку, в которой находится 1 л зерна подвешивают на коромысле весов и взвешивают с точностью до 0,5 г.

Определяют натуру двукратно. Расхождение между двумя взвешиваниями не должно превышать 5 г, а у овса и подсолнечника – 10 г.

Результаты взвешиваний регистрируют в рабочий бланк:

Культура, сорт	Масса (г) при взвешивании		Расхождение между двумя взвешиваниями, г	Масса 1000 семян, г
	первом	втором		

Определение выравненности семян. Выравненность семян является важным показателем их семенных достоинств. Выравненные семена образуют более дружные и ровные всходы, от чего зависит их последующее развитие и скорость созревания. Сортирование на выравненность издавна применяется для повышения качества семян. Выравненность семян особенно важна при использовании сеялок точного высева. Выравненность семян определяется просеиванием навески в 100 – 500 г (в зависимости от их крупности) через набор решет с продолговатыми отверстиями различного размера в течение 3-х минут. Семена на каждом решете взвешивают. Масса семян с двух смежных решет, на которых оказалось наибольшее их количество, выраженная в процентах, характеризует степень выравненности семян.

Результаты определения оформляют в рабочий бланк:

Культура, сорт	Сход семян (г) с решет					Выравненность, %
	3,0 мм	2,7 мм	2,5 мм	2,2 мм	2,0 мм	

Партия семян считается выравненной, если на двух смежных решетках остается основная масса семян (80 % и более).

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите количество проб семян в пробе для определения массы 1000 семян.
2. Назовите правила отбора проб для определения массы 1000 семян.
3. Что подтверждает достоверность результатов определения массы 1000 семян?
4. Назовите средние показатели массы 1000 семян у разных зерновых культур.
5. Для каких целей используется показатель массы 1000 семян?

Лабораторная работа № 5

Определение подлинности семян

Задание: изучить методику определения и определить подлинность семян кормовых бобовых и мятликовых трав: люцерны, клевера лугового, пырея бескорневищного и ползучего, райграса пастбищного и многоукосного.

Материалы и оборудование: семена определяемой культуры; лупы; фильтровальная бумага; розетки; пинцеты; микроскоп; чашки Петри; коллекции и определители семян.

Студент должен знать: методику определения подлинности семян кормовых бобовых и мятликовых трав;

должен уметь: определить подлинность семян люцерны желтой, пырея бескорневищного и ползучего по морфологическим признакам, определить подлинность семян люцерны, клевера лугового, пырея бескорневищного и ползучего, райграса пастбищного и многоукосного люминесцентным методом.

Подлинность семян - соответствие исследуемых семян сорту, виду или роду, указанному в сопроводительных документах.

В практике семенного контроля определение подлинности семян часто называется *лабораторным сортовым контролем* или *грунтовым контролем* (при определении подлинности семян в полевых условиях). В лабораторных условиях подлинность семян устанавливают при контрольно-семенном анализе. Пробы берут из фракции семян основной культуры. Подлинность семян устанавливают по морфологическим признакам семян и проростков, анатомическим признакам, химическим и физическим свойствам. Виды лабораторного определения подлинности семян установлены действующим стандартом.

Порядок выполнения задания

Определение подлинности семян люцерны. Анализ проводят по морфологическим признакам. Из навески массой 5 г отбирают семена основной культуры, из которых без выбора отсчитывают две пробы по 500 семян. Определяют массу 1000 семян и просматривают под лупой при 4-кратном увеличении форму семян и корешка зародыша. После просмотра от одной из проб отсчитывают 50 семян и при помощи бинокля с микрометром измеряют длину каждого семени с погрешностью не более 0,1 мм и вычисляют среднюю длину семени в миллиметрах. Полученные морфологические и физические данные сопоставляют с признаками, указанными в таблице 11.

Определение подлинности семян клевера лугового, люцерны, донника люминесцентным методом. Метод используют в случаях, когда морфологические признака семян выражены нечетко. Семена разбирают, выделяют те, видовая принадлежность которых вызывает сомнения, помещают в чашки

Петри на два слоя увлажненной фильтровальной бумаги, накрывают крышкой, прогревают в термостате или сушильном шкафу при температуре 50-55°C 1 час и просматривают под ультрафиолетовым светом. По характеру свечения субстрата под семенами устанавливают их принадлежность к определенному виду. Светящееся пятно у семян клевера красного цвета, иногда золотисто-желтого (если семена долго хранились), у семян люцерны - голубого, донника – пятно тускло-темное или отсутствует.

11 - Видовые признаки люцерны

Признак	Люцерна посевная и гибридная	Люцерна желтая
Длина семени, мм	До 2,5	До 2,0
Масса 1000 семян, г	2,0	1,5
Форма семян	Бобовидная и почковидная	Однобоко-сердцевидная, угловатая
Корешок зародыша	Плотно прилегает к семядолям и равен половине их длины. Рубчик округлый и с темной окантовкой	Тоньше семядолей и четко выделяется. Урубчика корешок имеет скошенный выступ

В каждой пробе подсчитывают число семян люцерны и примеси.

Определение подлинности семян пырея по морфологическим признакам. Семена пырея бескорневищного и ползучего отличают по морфологическим признакам, указанным в таблице 12, под микроскопом при 7-кратном увеличении.

12 - Морфологические отличия зерновок пырея бескорневищного и ползучего

Признак	Пырей бескорневищный	Пырей ползучий
Цвет зерновки	Желто - серый	Зеленовато-серый
Длина остевидного заострения	2-3 мм	1мм
Внешняя чешуя	Жилки выделяются вверху ясно, внизу - слабо	Жилки выделяются везде ясно
Стерженек	Имеет густое, белое опушение	Опушение отсутствует

Определение подлинности семян пырея люминесцентным методом.

В ультрафиолетовых лучах семена пырея бескорневищного флуоресцируют светлым лилово-голубоватым светом, семена пырея ползучего имеют тусклую темно-коричневую окраску.

Определение подлинности семян райграса пастбищного и райграса многоукосного люминесцентным методом. Корешки райграса многоукос-

ного флуоресцируют в ультрафиолетовом свете. Этот метод применяют в случаях, когда в результате обмолота у райграса многоукосного обломлены ости. Семена (4 г) раскладывают через 3 см друг от друга зародышем вниз на смоченной в воде полоске фильтровальной бумаги 70x7-8 см, отступив от верхнего края 3 см. Сверху семена накрывают полоской такой же бумаги, при необходимости дополнительно ее смачивают, затем сворачивают в рулон, который ставят в стеклянный сосуд (семенами кверху). Семена проращивают в термостате 10 дней при переменной температуре 20-30°C. По мере необходимости рулон увлажняют.

На 10-й день ростки обрезают вровень с верхним краем бумаги, рулон разворачивают и корешки просматривают при ультрафиолетовом освещении люминесцентной лампы. При этом корешки семян райграса многоукосного флуоресцируют так же, как и бумага под ними - ярко-голубым светом. Корешки райграса пастбищного не флуоресцируют.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие семена называют подлинными?
2. Назовите методы определения подлинности семян.
3. Назовите морфологические отличия зерновок пырея бескорневищного и ползучего.
4. Назовите отличия семян райграса пастбищного и райграса многоукосного.
5. Как проводят определение подлинности семян люцерны?

Лабораторная работа № 6

Определение зараженности семян

Задание: изучить методики определения зараженности семян болезнями. Дать заключение о кондиционности семян по заражению их болезнями.

Материалы и оборудование: семена полевых культур; весы; колбы конические; фильтры бумажные; пробирки; лупы; чашки Петри; питательные среды; бланки документов.

Студент должен знать: методы определения зараженности семян болезнями;

должен уметь: давать заключение о кондиционности семян; заполнять соответствующую документацию.

При определении зараженности семян болезнями устанавливают наличие или отсутствие грибных и бактериальных возбудителей болезней, их видовой состав и степень зараженности семян. Результаты определения зараженности семян выражают в процентах по массе или шт. на 1 кг семян.

Порядок выполнения задания

Определение зараженности семян макроскопическим методом.

Одновременно с определением чистоты семена просматривают невооруженным глазом или при помощи лупы и определяют наличие в них примесей, перечисленных в таблице 13.

13 – Примеси возбудителей болезней и методы их учета

Культура	Примеси	Учет
Пшеница	Головневые мешочки, склероции спорыньи	В % к массе В шт. на 1 кг
	Галлы пшеничной нематоды	
Ячмень	Головневые комочки, склероции спорыньи	В % к массе В шт. на 1 кг
	Галлы пшеничной нематоды	
Овес	Головневые мешочки, склероции спорыньи	В % к массе
Рожь	Склероции спорыньи	В % к массе
Бобовые, подсолнечник	Склероции белой и серой гнили	В % к массе
Рожь	Галлы пшеничной нематоды	В шт. на 1 кг
Клевер	Склероции: клеверного рака, тифули	В % к массе
Люцерна	Склероции тифули	В % к массе
Лен	Ржавчина льна на мертвом соре	«Обнаружено» или «Необнаружено»

Метод определения содержания спор головневых грибов. Сущность метода в предварительном вымывании спор головни от зерна и последующем осаждении их на бумажном фильтре фильтрованием под вакуумом. Навеску зерна массой 50 г взвешивают на технических весах, помещают в коническую колбу емкостью 250 мл и заливают 100 мл серного эфира. Зерно с эфиром взбалтывают в колбе в течение 1 мин и после отстаивания в течение 10-20 сек для осаждения частиц почвы и песка жидкость сливают в прибор Зейтца. По окончании фильтрации прибор разбирают, извлекают фильтр и после 5 мин выдерживания в вытяжном шкафу или на воздухе его взвешивают на аналитических весах до тысячных долей грамма. Содержание спор головневых грибов X в процентах вычисляют по формуле:

$$X = (m_1 - m_2) \times 2,$$

где m_1 - масса фильтра после фильтрации, г; m_2 - масса фильтра до фильтрации, г.

Допускаемые расхождения между результатами контрольных испытаний не должны превышать 0,01%.

Метод центрифугирования. Этим методом определяют споры головни на семенах злаковых культур, споры возбудителя «Пасмо» на семенах льна, споры ржавчины на клубочках свеклы. Для этого из разных мест среднего образца отсчитывают две пробы по 1000 семян, помещают их в четыре пробирки, заливают 10 мл воды и взбалтывают. Семена с гладкой поверхностью взбалтывают 5 мин, с шероховатой - 10 мин, семена льна 1 мин. После взбалтывания промывают воду от каждой пробы сливают в отдельную чистую пробирку центрифуги и центрифугируют 3 мин. По окончании центрифугирования воду из каждой пробирки сливают, осадок взмучивают пипеткой, готовят пять препаратов и просматривают их по всей площади покровного стекла. При обнаружении спор устанавливают вид гриба, к которому они относятся.

Биологический метод. Основан на стимулировании развития и роста микроорганизмов в зараженных семенах. Зараженность семян определяют путем проращивания их во влажной камере или на питательных средах.

Из поступившего для определения зараженности болезнями образца семян выделяют две навески массой по ГОСТ 12044-93. Из навесок выделяют отход. Семена основной культуры по каждой навеске отдельно рассыпают на стекло, перемешивают и делят линейкой на четыре треугольника. Из каждого треугольника отсчитывают по 25 семян. Для анализа берут четыре пробы по 50 семян каждая.

Марлю или фильтровальную бумагу в чашках Петри увлажняют пипеткой до полной влагоемкости. Семена раскладывают на расстоянии 1,5-2 см друг от друга. Закрытые чашки Петри (Коха) или фаянсовые растильни с заложенными в них семенами помещают в продезинфицированный термостат. По истечении установленного срока проращивания семена просматривают и определяют зараженность их болезнями, при этом учитывают количество семян, зараженных отдельными видами болезней и общее количество больных семян в каждой пробе; средний процент вычисляют по четырем пробам.

Влажную камеру применяют для выявления зараженности семян следующими видами болезней в соответствии с таблицей 14.

Возбудители многих болезней, передающихся с семенами, лучше выявляются при высеве семян на питательные среды: картофельный агар, картофельно-глюкозный агар. Перед употреблением сред на каждые 10 мл агара прибавляют одну каплю 50%-ной стерильной лимонной кислоты.

Для анализа на питательных средах берут четыре пробы по 50 семян в каждой и помещают в стерильную посуду. Раскладку семян на застывший питательный агар производят пинцетом, периодически стерилизуемым обжиганием на спиртовке. В каждую чашку Петри диаметром 100 мм помещают 10 семян и ставят их для проращивания в термостат. Просмотр производят по колониям, начиная с 3-х суток, и повторяют через 2-3 суток до конца анализа. Семена льна при определении зараженности полиспорозом и аскохитозом проверяют на 5-е сутки, а окончательный просмотр на 9-е сутки.

14 – Болезни семян, определяемые во влажной камере

Культура	Болезни
Пшеница, ячмень	Фузариоз, гельминтоспориоз, альтернариоз
Рожь	Гельминтоспориоз
Овес	Фузариоз, диплоидиоз, серая гниль, гельминтоспориоз
Зернобобовые	Аскохитоз, бактериоз, белая и серая гниль
Подсолнечник	Белая и серая гниль, вертициллез
Лен	Фузариоз, антракноз, бактериоз, крапчатость
Свекла	Фомоз
Злаковые травы	Гельминтоспориоз
Вика, люцерна	Аскохитоз, фузариоз
Клевер	Антракноз, аскохитоз, фузариоз, цветочная плесень
Морковь, капуста	Фомоз, альтернариоз
Капустные	Альтернариоз

Количество семян, на которых образовались колонии грибов, подсчитывают и устанавливают процент больных семян, зараженных отдельными видами болезней.

Люминесцентный метод (предварительный анализ). Семена основной культуры раскладывают на черную бумагу и помещают под ультрафиолетовый осветитель. Здоровые семена пшеницы светятся сине-голубым или сине-фиолетовым светом, а семена, зараженные в сильной степени пыльной головней, остаются темными, тусклыми. Семена гороха в местах заражения аскохитозом и фузариозом светятся тусклым коричнево-красным светом. При заражении семян свеклы фомозом пикниды гриба, находящиеся на поверхности семян, светятся белым матовым светом. Семена кукурузы, зараженные фузариозом, светятся ярким оранжевым или малиновым светом.

Анализ семян льна на зараженность болезнями. Анализ проводят по всему образцу (200 г). Для анализа во влажной камере берут четыре пробы по 100 семян в каждой, а на агаре - четыре пробы по 50 семян в каждой.

Зараженность семян льна фузариозом, антракнозом, крапчатостью и бактериозом определяют проращиванием во влажной камере в течение 8 суток при 25°C. Семена проращивают только на марлевых прокладках. Анализуют подвергают все семена: проросшие и непроросшие. Зараженными семенами считают такие семена льна, у которых на семядолях, стебле или корешке будут обнаружены невооруженным глазом следующие виды болезней: фузариоз, антракноз, крапчатость, бактериозы. На непроросших семенах определяют наличие гниlostных бактерий и грибов-сапрофитов.

Количество семян, зараженных каждой болезнью, записывают в рабочий бланк. Семена, зараженные паразитными бактериями, подсчитывают отдельно по каждой пробе. Общую зараженность вычисляют после применения допускаемых отклонений по среднему арифметическому из четырех проб. Зараженность непроросших семян сапрофитными бактериями и гриба-

ми учитывают отдельно. При наличии на проросших семенах двух или нескольких болезней учет проводят по болезни, признаки которой преобладают. Если болезни одинаково выражены, то учет проводят по наиболее вредоносному заболеванию; их вредоносность располагается в следующем порядке: фузариоз, антракноз, крапчатость, бактериоз.

У физиологически незрелых семян льна определяют зараженность проращиванием в течение первых 2 суток при 8 - 12°C и 7 суток при 23-26°C.

Зараженность семян льна полиспорозом, аскохитозом и «Пасмо» определяют на картофельном подкисленном агаре при 23-26 °C на 9 сутки. Первый просмотр колоний проводят на 5-е, окончательный - на 9-е сутки.

Результаты анализа по зараженности семян заносят в рабочий бланк, таблица 15.

15 – Результаты определения зараженности семян болезнями

Культура сорт	Вид болезней	Место определения	Единица измерения	Проба			
				1	2	3	4
	Фузариоз Антракноз Крапчатость Бактериоз Гельминтоспориоз Серая гниль Белая гниль Фомоз Аскохитоз Альтернариоз Головневые мешочки Склероции спорыньи Галлы пшеничной нематоды Склероции белой гнили Склероции серой гнили Склероции клеверного рака Склероции тифули						

Заключение.....

Вопросы для самоконтроля

1. Какое влияние оказывают болезни семян на их качество?
2. Какие наиболее распространенные методы определения зараженности семян болезнями?

3. В чем заключается макроскопический метод определения зараженности семян болезнями?
4. В каких единицах учитываются головневые мешочки, склеротии спорыньи и галлы пшеничной нематоды?
5. В чем сущность метода центрифугирования для определения зараженности семян болезнями?
6. В чем сущность биологического метода определения зараженности семян болезнями?
7. Какие болезни определяются во влажной камере?
8. Какие болезни определяются на питательных средах?
9. В чем сущность люминесцентного метода определения зараженности семян и когда он используется?

Лабораторная работа № 7

Оформление документов на посевные качества семян.

Задание: изучить рабочую и официальную документацию на посевные качества семян.

Материалы и оборудование: семена; бланки документов.

Студент должен знать: правила оформления рабочей и официальной документации на посевные качества семян;

должен уметь: заполнить «Удостоверение о качестве семян», «Протокол испытаний», «Сертификат соответствия» на партию семян.

Сертификация семян проводится по показателям, удостоверяющим их сортовые и посевные качества, в соответствии с действующей нормативной документацией. Нормативную базу сертификации образуют национальные стандарты на сортовые и посевные качества семян.

Как правило, сертифицируют партии семян (посадочного материала), предназначенные для реализации (продажи) на рынке семян или поставки в федеральный (региональный) страховой фонд.

Документы о посевных качествах семян сельскохозяйственных культур выдают отделы Россельхозцентра на основании результатов лабораторного анализа среднего образца.

Семена, проверенные по всем показателям и отвечающие требованиям Государственного стандарта, т.е. соответствующие посевным кондициям, называются *кондиционными*.

Порядок выполнения задания

Сертификация семян включает несколько этапов:

1. *Подача заявки на проведение сертификации.* Не позднее, чем за месяц до посева заявитель (производитель семян) подает в орган по сертифика-

ции семян (в филиал «Россельхозцентр») заявку на проведение сертификации семян будущего урожая вместе с документацией о сорте, происхождении, качестве

высеваемых семян. Заготовительные и торгующие фирмы, закупающие у производителей семена сельскохозяйственных растений, дорабатывающие, упаковывающие и реализующие их, также подают заявку, вместе с которой представляют копии договоров на закупку, документы, подтверждающие соблюдение прав патентообладателя сорта, документацию по доработке, подготовке партии, учету.

2. *Рассмотрение заявки и принятие решения.* Орган по сертификации семян не позднее 10 дней после получения рассматривает заявку и сообщает хозяйству решение по заявке на проведение сертификации. При положительном решении также сообщает, кто будет осуществлять апробацию посевов, отбор проб и испытание семян.

3. *Апробация посевов* - это обследование сортовых посевов с целью определения их сортовой чистоты (для культур самоопылителей) или сортовой типичности растений (для перекрестноопыляющихся культур), засоренности, поражения болезнями и повреждения вредителями растений.

По результатам апробации составляется акт апробации в трех экземплярах: один передается заявителю, второй - в орган по сертификации, третий - у экспертов. В случае же нарушения нормативных требований посеги выбраковываются (составляется акт выбраковки посевов из числа сортовых).

4. *Уборка, формирование партий семян* и продолжение процедуры сертификации. Убирают семенные участки, сортируют и хранят семена отдельно от продовольственного зерна, не допуская ухудшения их посевных качеств и смешения с семенами других сортов или культур.

После сообщения о готовности партии от нее отбирают среднюю пробу. Отбор проб семян от партий, предназначенных для реализации, осуществляют аккредитованные сотрудники «Россельхозцентра». Отбор проб семян, предназначенных для внутрихозяйственных нужд, могут проводить специалисты хозяйств.

Отборщик отбирает от партии среднюю пробу и ее дубликат - сравнительную пробу. Средняя проба представляется для проведения испытаний, а сравнительная - направляется в орган по сертификации и хранится 1,5 года на случай возникновения споров между покупателем и продавцом. После отбора проб отборщик печатывает тару официальной номерной пломбой или ярлыком, не позволяющим вскрыть тару, не оставив видимых следов вскрытия. Каждую пробу регистрируют и сохраняют в течение срока, установленного нормативной документацией.

Отборщик после отбора проб оформляет акт отбора в двух экземплярах. Один экземпляр акта остается у заявителя, второй направляется с пробой в орган по сертификации в течение двух суток после отбора.

Результаты испытания средней пробы семян заносят в протокол испытаний, его 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, после предъявления копий платежных поручений об оплате всех работ, связанных с проведением сертификации, оформляет и регистрирует «Сертификат соответствия» на семена.

Установленные характеристики партии семян (на основании сертификата) заявитель указывает на этикетке или вносит в сопроводительные документы. На семена, предназначенные для высева в своем хозяйстве, средние пробы могут отбирать неаккредитованные специалисты хозяйства. В этом случае на неоднородные партии семян с имеющимися с кондиционными и некондиционными контрольными единицами, выписывается результат анализа. Срок действия протокола испытаний и сертификата соответствия ограничен, для зерновых культур он установлен по показателю всхожести и составляет четыре месяца. Сертификаты соответствия вступают в силу с момента их выдачи и действуют в течение срока, установленного нормативной документацией на семена.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие семена называют кондиционными?
2. Каким требованиям должны соответствовать семена зерновых культур разных категорий?
3. Какие документы оформляются в зависимости от кондиционности и категории семян?
4. Каков срок действия сертификата?
5. В каких случаях действие сертификата прекращается раньше установленного срока?
6. Какие этапы включает сертификация семян?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Авторы, со-ставители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Основная литература				
1	Савельев В.А.	Семенной контроль [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/167358	Изд-во «Лань», 2021	ЭБС Лань
2	Васько В.Т.	Основы семеноведения полевых культур [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/175148	СПб.: «Лань», 2021	ЭБС Лань
3	Васько В.Т.	Основы семеноведения полевых культур: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2012. 304 с.	СПб.: «Лань», 2012	10
Дополнительная литература				
	Авторы, со-ставители	Заглавие	Издательство, год	Количество
4	Ступин А.С.	Ступин А.С. Основы семеноведения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168606	СПб.: «Лань», 2021	ЭБС Лань
5	Тихончук П.В.	Семеноведение полевых культур [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/137731	Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2015	ЭБС Лань
6	Дьяченко В.В. Шпилев Н.С. Зайцева О.А.	Сортоведение: учебное пособие. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. 246 с.	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021	ЭБС Брян- ский ГАУ

ЭТИКЕТКА

к средней пробе семян, отобранной по акту

№ _____ от _____ 20__ г.

1. Название хозяйства (организации) _____

2. Культура _____

3. Сорт _____

4. Репродукция _____

5. Год урожая _____

6. Партия № _____

7. Масса партии, ц _____

8. Контрольная единица № _____

1. Вид анализа _____

Уполномоченный по отбору проб _____

Члены комиссии: _____

_____ (наименование органа по сертификации)

АКТ отбора образцов

от «___» _____ 20__ г.

На _____ (наименование предприятия (организации), на котором проводится отбор образцов)

представителем _____ (наименование органа по сертификации (испытательной лаборатории),

_____ должность, фамилия, имя, отчество)

в присутствии _____ (должности, фамилии, инициалы представителей предприятия (организации),

_____ на котором проводится отбор образцов)

Отобраны образцы готовой к реализации продукции для проверки на соответствие требованиям _____

(наименование и обозначение нормативного документа на продукцию)

Наименование образцов (проб) проверяемой продукции	Единица измерения	Номер партии	Размер партии	Дата изготовления	Количество или масса отобранных образцов (проб)	
					для идентификации	для испытаний

Пробы отобраны для _____

Представитель органа по сертификации (территориального органа, испытательной лаборатории) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Участники отбора образцов _____ (должность) _____ (подпись) _____ (ФИО)

№ формы	Число	Месяц	Год	Код по ОКУД	Сельхозпредприятие, организация	КАРТОЧКА № _____ определения качества пробы семян	Культура	Сорт	Репродукция	Год урожая	№ партии
219 (сеп.-хвост)	1	20	20	0351814						20	
№ Масса, фракции	№ конт-рольной единицы	Откуда получены или своего урожая		Назначение	№ бригады, отдела, элеватора	Хранение	№ склада, вагона	Число мест мешков, насыпью	Аварные семки (указать, какой по счету)	№ и дата выдачи последующего документа	Программирование семян (дт, лет, ч/к)
		в малочке	в пакете	Масса пробы, г	Название и дата выдачи документа						Цвет (нормальный, пожелтевший, темнеющий)

1. Определение чистоты

Наименование групп основной культуры и отхода	В навесе, г			Средний %
	I навеса, масса, г	II навеса, масса, г	III навеса, масса, г	
Семена основной культуры в том числе:				
Отход - всего				
в т. ч. преобладающие группы				
Семена других видов кормовых трав (заполняется при анализе с/заплат и вклати семян трав)				

2. Определение примесей

Наименование примесей	В I кв. весе	В II кв. весе	В III кв. весе	В остатке мин. 3-кратной навеса	Всего в пробе или Б-кратной навесе	В 1 кг или в аналитической пробе
Семена др. культурн. растений из них:						
Семена сорных растений из них:						
характерные признаки						
наиболее вредные						
ядовитые						
пырей ползучий						
преобладающие виды						
прочие сорн. семена (сумм.)						
головчатые образования						
Спороций						
Галлы пшеничной нематоды						
Стабильно свислая длина						
более 1 см						

3. Определение влажности

Предварительное подсушивание	№ масса 20 г порции подсушивания, г	№ Масса высушенной пробы, г	Масса высушенной пробы с влажной массой высушенной пробы, г	Потери массы от высушивания, г	Влажность, %	
					массовый	средний

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

_____ наименование организации, выдающей удостоверение

**УДОСТОВЕРЕНИЕ
О КАЧЕСТВЕ СЕМЯН**

№ _____ от « ____ » _____ 200__ г.

Действительно до « ____ » _____ 200__ г.

Срок продлён до « ____ » _____ 200__ г.

(печать) (подпись) (расшифровка подписи)

Срок продлён до « ____ » _____ 200__ г.

(печать) (подпись) (расшифровка подписи)

Настоящее удостоверение выдано _____
наименование производителя (продавца)

_____ адрес

на партию № _____ семян

_____ культура

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

код ОКП

_____ сорт, репродукция, фракция, категория

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

код сорта

размером _____ количество контейнеров, тонн, штук

представленных на испытания по акту отбора проб № _____ от

« ____ » _____ 200__ г. и предназначенных для использования на собственные нужды

Качество семян _____ соответствует (или не соответствует и по каким показателям),

_____ класс, наименование нормативного документа

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

- | | |
|--|---|
| 1. Чистота _____ % | 8. Жизнеспособность _____ % |
| 2. Семян других растений _____ | Метод определения _____ |
| 3. Семян других видов кормовых трав _____ % | 9. Влажность _____ % |
| 4. Семян сорных растений, всего _____ | 10. Масса 1000 семян _____ г. |
| в том числе для кормовых трав, семян наиболее вредных сорняков _____ шт/кг | 11. Заражённость болезнями _____ % |
| 5. Головных образований _____ % | 12. Заселённость вредителями _____ |
| 6. Склероциев _____ % | 13. Одноростковость _____ %* |
| 7. Всхожесть _____ % | 14. Стебельки длиннее 1 см _____ шт/кг* |
| в том числе твёрдых _____ % | 15. Выравненность _____ %* |
| Условия проращивания _____ | 16. Односемянность _____ %* |

17. Ботанический состав преобладающих видов:
 семян других культурных растений _____

 семян сорных растений _____

Другие определения

* - только для семян свеклы

М. П. Начальник _____

подпись _____ инициалы, фамилия

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

наименование организации, выдающей протокол
№ _____
номер организации в Госреестре

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

№ _____ от « _____ » _____ г.

Выдан _____
наименование Органа по сертификации _____

на партию № _____ адрес _____
семян _____

культура _____ кол _____

сорт, репродукция, фамилия, категория _____ кг

размером _____
(кол-во контейнеров, тонн, штук)

урожаем _____ г, представленных на испытания по акту отбора проб

№ _____ от « _____ » _____ г., хранящихся _____

наименование производителя (продавца) _____

адрес _____

и предназначенных для _____

Качество семян _____
соответствует (или не соответствует и _____
по каким показателям), класс, наименование нормативного документа _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

1. Чистота _____ %	8. Жизнеспособность _____ % Метод определения _____
2. Семян других растений _____	9. Влажность _____ %
3. Семян других видов кормовых трав _____ %	10. Масса 1000 семян _____ г.
4. Семян сорных растений, в том числе для кормовых трав, семян наиболее вредных сорняков _____ шт/кг	11. Зараженность болезнями _____ %
5. Головных образований _____ %	12. Заселенность вредителями _____
7. Склероциев _____ %	13. Одноростковость _____ %
8. Вскожность _____ % в том числе твердых _____ %	14. Стебельки длиннее 1 см _____ шт/кг
	15. Выравненность _____ %
	16. Односемянность _____ %

Условия проращивания _____

7. Ботанический состав преобладающих видов: _____
семян других культурных растений _____

семян сорных растений _____

Другие определения _____

- только для семян свеклы

М.П. Начальник _____

подпись _____ инициала, фамилия _____

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Учебное издание

Зайцева Ольга Алексеевна

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН

**Учебно-методическое пособие
по направлению подготовки бакалавров 35.03.04 Агрономия,
профиль «Фитосанитарный контроль и карантин растений»**

Редактор Павлютина И.П.

Подписано в печать 16.11.2021 г. Формат 60x84 1/16.
Бумага типографская офсетная. Усл. печ. л. 2,67. Тираж 50 экз. Изд. №7098.

Издательство Брянского ГАУ
243365 Брянская обл., Выгоничский р-он, с. Кокино,
Брянский ГАУ