

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Казанский государственный аграрный университет»

Кафедра общего земледелия, защиты растений и селекции

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к лабораторно–практическим занятиям по дисциплине
«Основы селекции и семеноводства полевых культур»

Казань, 2022

УДК 633.1
ББК 43.1

Составители: Кадырова Ф.З., Афанасьева Д.С.

Рецензенты:

Профессор кафедры растениеводства и плодовоовощеводства Казанского ГАУ,
д. с.-х. н. Шайхутдинов Ф.Ш.

Доцент кафедры ботаники и физиологии растений института
фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВО Казанского
(Приволжского) федерального университета, к.б.н. Кадырова Л.Р.

Методические указания обсуждены и рекомендованы к печати на заседании кафедры «Общее земледелие, защита растений и селекции» Казанского ГАУ 20 декабря года (протокол № 8) и заседании методической комиссии Института агробιοтехнологий и землепользования Казанского ГАУ 10 января 2022 года (протокол №5).

Кадырова Ф.З., Афанасьева Д.С. Методические указания к лабораторно–практическим занятиям по дисциплине «Основы селекции и семеноводства полевых культур». – Казань.: изд-во Казанский ГАУ, 2022. – 24 с.

Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по дисциплине «Основы селекции и семеноводства полевых культур» предназначены для бакалавров института агробιοтехнологий и землепользования Казанского ГАУ, способствуют формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций для направлений подготовки 35.03.04 «Агрономия»

УДК 633.1
ББК 43.1

© Казанский государственный аграрный университет, 2022 г.

Введение

В данных методических указаниях представлены методы оценки семенных качеств посевного материала, на основе действующих на территории Российской Федерации ГОСТов, которые студенты изучают в процессе лекционных и практических занятий, а также осваивают при выполнении научно-исследовательских работ.

По некоторым параметрам качества приводятся микрометоды оценки, необходимые в начальных звеньях селекции, которые характеризуются многовариантностью и малыми объемами селекционного материала.

Согласно современным требованиям к уровню освоения компетенций, студенты должны знать основные направления, новейшие результаты и перспективы в сфере агрономической деятельности, биотехнологии растений, способны проанализировать и обосновать подбор сортов и технологий для соответствующих условий, владеть методами управления процессами формирования величины и качества урожая.

В соответствии с федеральным законом «О семеноводстве» установлено, что все предназначенные для посева семена подлежат проверке на качество, а для их производства должны использоваться только те семена, сортовые и посевные качества которых соответствуют требованиям государственных стандартов. Поэтому, на всех этапах производства оригинальных, элитных репродукционных семян хозяйствами осуществляется соответствующий контроль семенных качеств посевного материала.

Студенты, получающие квалификацию бакалавров должны владеть методами оценки качества семян, а также методами их формирования в соответствии с требованиями действующих ГОСТов.

ТЕМА 1. Определение массы 1000 зерен ярового ячменя различными методами

Материалы необходимые для изучения темы:

1. Разборные доски;
2. Шпатели;
3. Розетки для зерна;
4. Электрический счетчик семян;
5. Лабораторные весы с точностью до 0,01г.
6. Образцы зерна разных сортов ярового ячменя.

Цель занятия: приобрести навыки изучения признака массы 1000 зерен и оценить степень варьирования данного признака в пределах данной партии и между сортами.

Задание: Оценить массу 1000 зерен 5 сортов ярового ячменя стандартным методом и микрометодом. Заполнить таблицу с данными проведенного анализа. По расхождениям между данными образцов одного сорта оценить вариабельность признака. Оценить сортовые особенности по изучаемому признаку.

Микрометод

Из навески очищенных выровненных семян массой 500 г. отсчитать 4 пробы по 50 зерен.

Взвесить каждую пробу на лабораторных весах с точностью до 0,01 г.

Занести полученные данные в таблицу 1.

Таблица 1

Сорт	Масса 50 зерен,г				Расхождение между пробами min...max, г	Ср масса 50 зерен, г.	Допустимое расхождение		Расчетная масса 1000 зерен, г.
	1 проба	2 проба	3 проба	4 проба			%	г.	
							5		
							5		
							5		
							5		
							5		

Выводы:

Стандартный метод (ГОСТ №12042-80).

Семена изучаемого сорта тщательно перемешать, отсчитать из среднего образца без выбора две пробы по 500 шт. и взвесить их на лабораторных весах до сотой доли грамма.

Сумма результатов взвешивания двух проб по 500 семян при условии, что расхождение между пробами не превышает допустимые 5%, составляет массу 1000 зерен. Если расхождение превышает допустимый уровень, отсчитать еще одну пробу и среднее значение массы 1000 зерен определяют из двух проб между которыми расхождение на допустимом уровне.

Занести полученные данные в таблицу 2.

Таблица 2

Сорт	Масса 500 зерен г.		Ср масса 1000 зерен, г	Расхождение между пробами min...max, г	Допустимое расхождение	
	1	2			%	г
					5	
					5	
					5	
					5	
					5	

Вывод:

1.

2.

3.

4.

Контрольные вопросы

1. Каково влияние массы 1000 зерен на семенные качества сортов?
2. Какие факторы влияют на формирование величины массы 1000 зерен?
3. Какой метод оценки дает менее вариабельный, а также более достоверный результат?
4. Какой сорт обладает более высоким и стабильным значением массы 1000 зерен.

ТЕМА 2. Определение натурной массы зерна яровой мягкой пшеницы стандартным и микрометодом

Материалы необходимые для изучения темы:

1. Пурка стандартная емкостью 1 л.;
2. Лабораторная пурка емкостью 1 дм³;
3. Весы лабораторные до 1 кг с точностью до 0,1 г.;
4. Совочек для зерна;
5. Розетки для зерна
6. Средние образцы зерна разных сортов яровой мягкой пшеницы с массой до двух кг.

Цель занятия: приобрести навыки изучения признака натурной массы зерна и оценить степень варьирования данного признака в пределах образца и между сортами.

Задание: Оценить натурную массу зерна сортов яровой мягкой пшеницы стандартным методом и микрометодом. Заполнить таблицу с данными проведенного анализа. По расхождениям между данными образцов одного сорта оценить вариабельность признака. Оценить сортовые особенности по изучаемому признаку.

Микрометод

Из навески очищенных семян массой 500 г. отобрать пробу и засыпать в микропурку. Разъединив излишки зерна ножом отсыпать их из пробы. Взвесить пробу на лабораторных весах с точностью до 0,1 г. Повторить анализ в 4-х кратной повторности. Занести полученные данные в таблицу 3.

Таблица 3

Сорт	Масса пробы, г				Расхождение между пробами min...max, г	Ср натурная масса образца, г.	Допустимое расхождение	
	1	2	3	4			%	г
							5	
							5	
							5	
							5	
							5	

Стандартный метод (ГОСТ № 10840-2017)

Среднюю пробу очистить от крупной сорной примеси, затем тщательно перемешать.

Предварительную мерку с грузом без зерна ставят на электронные весы и проводят компенсацию тары. После взвешивания груза, его вынимают из мерки, вставляют нож и на него укладывают груз. На мерку устанавливают загрузочный цилиндр.

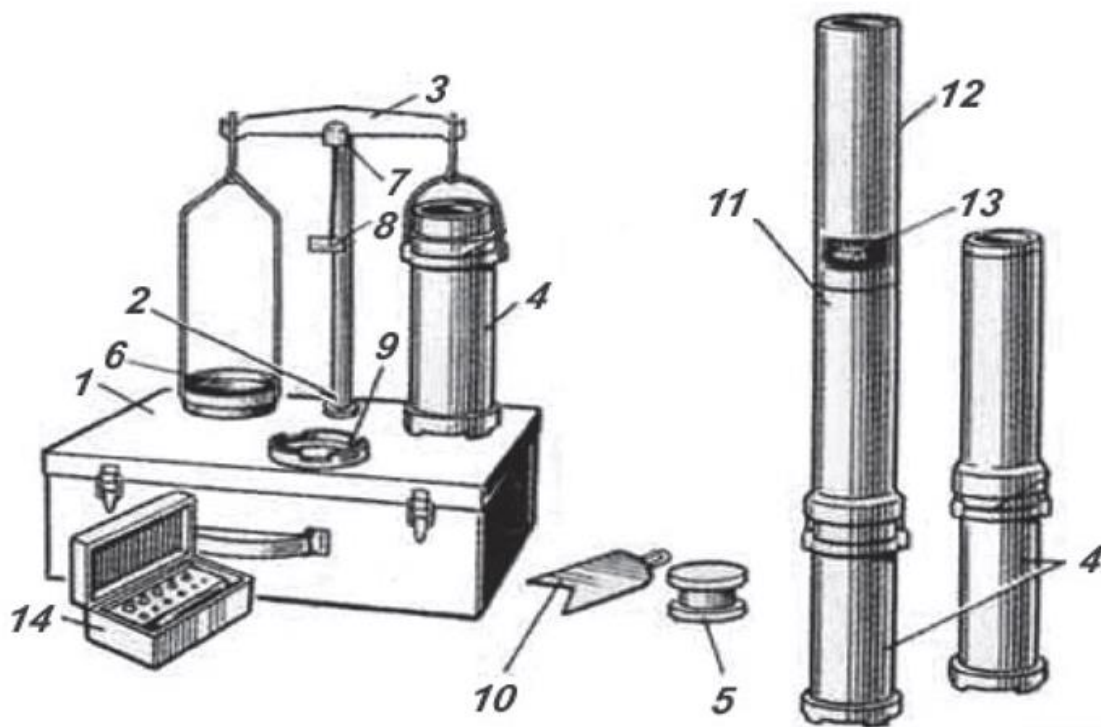


Рисунок 1 – Комплект образцовой пурки

1 – футляр, 2 – штанга, 3 – коромысло, 4 – мерка, 5 – падающий груз, 6 – чашка для гирь, 7 – стрелка указателя, 8 – шкала, 9 – башмак, 10 – нож, 11 – наполнитель, 12 – цилиндр насыпки, 13 – замок, 14 – гири.

Анализируемую пробу зерна насыпают в предварительную мерку до риски на внутренней поверхности мерки. Затем в предварительную мерку вставляют воронку.

Высыпают зерно из предварительной мерки в загрузочный цилиндр с расстояния от 3 до 4 см от верхней кромки так, чтобы оно сыпалось через воронку в центр загрузочного цилиндра.

Вынимают нож из прорези корпуса быстрым и плавным движением, придерживая свободной рукой загрузочный цилиндр и не допуская при этом встряхивания мерки.

После того, как груз и зерно упадут в мерку, нож вставляют в прорезь мерки и одним движением проталкивают через слой зерна. При этом зерна, лежащие на пути лезвия ножа, могут перерезаться. Если при этом частицы ножа заклинят между ножом и стенкой мерки, процесс засыпки зерна следует повторить.

Затем снимают загрузочный цилиндр с мерки; вынимают воронку из предварительной мерки и высыпают излишки зерна, оставшиеся на лезвии ножа, в емкость, где находится анализируемая проба зерна.

Мерку снимают с основания, вытаскивают нож плавным и быстрым движением и взвешивают мерку с грузом на электронных весах.

Результат взвешивания и является определяемым показателем – натурой анализируемого зерна.

Занести полученные данные в таблицу 4 и сформулировать выводы.

Таблица 4

Сорт	Натурная масса зерна, г.		Ср. натурная масса зерна, г	Расхождение между пробами min...max, г	Допустимое расхождение	
	1	2			%	г

Вывод:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Контрольные вопросы

1. Как влияет натурная масса зерна на семенные качества сортов?
2. От каких факторов зависит величина натурной массы зерна сортов?
3. Какой сорт обладает более высоким и стабильным значением натурной массы зерен?

ТЕМА 3. Определение чистоты семян мягкой яровой пшеницы

Материалы необходимые для изучения темы:

1. Разборные доски;
2. Шпатели для разбора пробы;
3. Глубокие розетки для зерна;
4. Совочек для зерна;
5. Лабораторные весы с точностью до 0,1г.;
6. Комплект лабораторных решет;
7. Образцы зерна разных сортов яровой мягкой пшеницы с массой до 1 кг.

Цель занятия: освоить навыки определения чистоты семян в соответствии с ГОСТом 12037-81

Задание: Определить чистоту семян двух проб, отобранных из среднего образца после очистки на семяочистительной технике. Сделать выводы о соответствии данного образца требованиям действующего ГОСТа.

Методические указания

Выделение навесок семян. Среднюю пробу высыпают на гладкую поверхность и, тщательно перемешивая семена, определяют их состояние по цвету, запаху, наличию плесени и другим признакам. Результаты осмотра указывают в рабочей карточке анализа пробы семян и в документе об их качестве.

Если при осмотре средней пробы обнаружены крупные посторонние примеси, комочки земли, камешки, обломки стеблей и т.п., которые не могут равномерно распределяться в семенах, эти примеси выбирают из пробы, взвешивают до сотой доли грамма и вычисляют их количество в процентах к массе всей пробы.

Далее крупную примесь прибавляют к среднему количеству отхода, установленному в результате анализа. Например, если в средней пробе пшеницы массой 1000 г крупной примеси было 2,0 г (0,2%), а отход в навесках составил 1,8%, то общее содержание примеси будет равно 2,0% (0,2%+1,8%).

С семенами, обработанными защитными или защитно-стимулирующими веществами, работают в вытяжном шкафу или используют респираторы.

Для определения чистоты и отхода семян из первой средней пробы массой 1 кг выделяют две навески, весом по 50 г. Навески отбирают при помощи делителя или вручную. Для этого среднюю пробу семян тщательно перемешивают, разравнивают семена в виде прямоугольника толщиной слоя не более 1 см и двумя совочками, направленными друг к другу, отбирают в шахматном порядке 16 выемок семян для составления первой навески, а затем в промежутках между ними – 16 выемок для второй навески.

Схема отбора навесок

О	Х	О	Х	О	Х	О	Х
Х	О	Х	О	Х	О	Х	О
О	Х	О	Х	О	Х	О	Х
Х	О	Х	О	Х	О	Х	О

О – места отбора семян для первой навески; Х – для второй навески

Отобранные навески взвешивают. Если масса навески окажется больше или меньше установленного размера, но не более чем на 10%, то излишек семян отбирают, а не достающее количество добавляют к навеске совочком из разных мест средней пробы.

Проведение анализа. Анализ на чистоту заключается в разделении навески на семена основной культуры и отход.

Навески семян до их разбора просеивают для выделения в отход мелких, щуплых семян на решете с продолговатыми отверстиями следующих размеров, мм:

- пшеница, ячмень – $1,7 \times 20$;
- рожь, овес и рис с продолговатой, узкой, тонкой формой зерна – $1,5 \times 20$;
- кукуруза, подсолнечник – $2,5 \times 20$.

Допускается, исходя из местных климатических условий, по согласованию с МСХ РФ применение решет с отверстиями, мм:

- для семян пшеницы и ячменя – $1,5 \times 20$;
- для семян ржи и овса – $1,2 \times 20$.

На классификаторе семян навески просеивают в течение 3 минут. Ручное просеивание навесок пшеницы, ржи, ячменя и тритикале проводят в течение 1 мин, кукурузы, риса и овса – 3 мин путем продольно-возвратных движений в направлении длины отверстий с количеством колебаний в минуту около 60.

После просеивания навесок семян через решето их разбирают на семена основной культуры и отход.

Отходом считаются дефектные семена и посторонние примеси.

Дефектные семена включают:

- мелкие и щуплые; раздавленные; проросшие;
- загнившие (изменившие окраску, внутреннее содержимое, легко распадающиеся при надавливании);
- битые и поврежденные вредителями.

Посторонние примеси составляют:

- семена других культурных растений (целые и поврежденные, щуплые и наклюнувшиеся);
- семена сорных растений (поврежденные и целые);
- головневые мешочки и их части, склеротии спорыньи и других грибов;
- живые вредители семян и их личинки, галлы пшеничной нематоды; комочки земли, камешки, песок, обломки стеблей и других частей растений;
- мертвые вредители и их личинки.

Обрушенные семена, прошедшие через решето, относят к отходу. Выделенные дефектные семена используемой культуры, взвешивают и

определяют в процентах от массы навески. В отходе также выделяют и отдельно подсчитывают количество семян других культурных и сорных растений, определяют их ботанический состав, выделяют и взвешивают головневые мешочки, склеротии и др. Эти примеси учитывают и в остатке пробы, а затем рассчитывают их общее содержание на 1 кг семян.

Из семян основной культуры выделяют морозобойные семена (у пшеницы и ржи) и обрушенные (у пленчатых культур), взвешивают их и рассчитывают процент к массе основной культуры. К обрушенным относят семена, утратившие половину оболочки и более, у проса и гречихи – семена с раскрывшимися наполовину и более оболочками.

После взвешивания обрушенные и морозобойные семена объединяют с семенами основной культуры.

Чистоту и отход семян вычисляют в процентах. За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов определения чистоты, отхода семян или нормируемых примесей двух навесок, если расхождение между результатами не превышает допустимое расхождение, указанное в таблице 1.

Если расхождения между результатами анализа двух навесок превышает допустимое значение, проводят анализ третьей навески, которую отбирают так же, как и первые две.

Результаты анализа третьей навески сравнивают с результатами анализа первых двух. Чистоту семян устанавливают по среднему арифметическому значению результатов анализа третьей навески и одной из предыдущих навесок, расхождение с которой не превышает допустимого.

Если расхождение между результатами анализа третьей навески и каждой из двух предыдущих навесок в пределах допустимого, окончательный результат анализа устанавливают по среднеарифметическому результату всех трех навесок.

Таблица 5. – Расчет чистоты и отхода семян

Ср. ариф. значение чистоты, вычисленное по результатам анализа двух навесок семян	Ср. ариф. значение отхода (или примеси), вычисленное по результатам анализа двух навесок семян	Допускаемое расхождение между результатами анализа двух навесок семян
99,50–100,00	0,0–0,50	0,2
99,00–99,49	0,51–1,00	0,4
98,00–98,99	1,01–2,00	0,6
97,00–97,99	2,01–3,00	0,8
96,00–96,99	3,01–4,00	1,0

Продолжение таблицы 5

95,00–95,99	4,01–5,00	1,2
94,00–94,99	5,01–6,00	1,4
93,00–93,99	6,01–7,00	1,6
92,00–92,99	7,01–8,00	1,8
91,00–91,99	8,01–9,00	2,0
90,00–90,99	9,01–10,00	2,2
85,00–89,99	10,01–15,00	3,0
75,00–84,99	15,01–25,00	3,8
65,00–74,99	25,01–35,00	4,6
55,00–64,99	35,01–45,00	5,4
45,00–54,99	–	6,2

При расхождении между результатами третьей и двух предыдущих навесок, выходящими за пределы допустимого расхождения, окончательный результат анализа устанавливают по средним арифметическим результатам анализа двух навесок, имеющих наименьшее расхождение.

Массу семян основной культуры устанавливают, вычитая из массы навески, взятой для анализа, массу отхода. Если же размер навески составляет 5 г и менее, тогда массу отхода устанавливают, вычитая из массы навески, массу семян основной культуры.

В соответствии с национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия», утвержденным и введенным в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.03.05г. № 63-ст, чистота семян пшеницы категорий ОС, ЭС, РС и РСт должна быть не менее 99%, 98% и 97% соответственно. И если для реализации готовились, к примеру, семена категории ЭС, а чистота их составляет только 97,2%, то к ней они не могут быть отнесены, даже если по остальным показателям отвечают требованиям ЭС, поскольку категорию семян устанавливают по низшему показателю. В данном случае, если не удастся за счет повторной подработки довести чистоту семян до 98%, их переведут в более низкую категорию (РС) в соответствии с их фактическим качеством.

Перевод семян в более низкую категорию проводится с согласия производителя семян в случае невозможности повышения качества путем дополнительной подработки семян.

Контрольные вопросы

1. Опишите порядок выделения навесок семян для определения чистоты и отхода и назовите их массу для основных полевых культур. Из какой средней пробы их выделяют?
2. Как поступают, когда в средней пробе обнаруживают крупные посторонние примеси?
3. На каких решетках, сколько минут и как просеивают навески семян для выделения в отход мелких и щуплых семян: а) пшеницы и ячменя; б) ржи и овса; в) кукурузы?
4. Что входит в посторонние примеси и в дефектные семена исследуемой культуры?
5. Как оценивают точность выполненных расчетов чистоты и отхода семян?
6. Какие требования по чистоте предъявляются согласно ГОСТа Р52325-2005 к семенам пшеницы категорий ОС, ЭС, и РС?
7. Сформулировать выводы по результатам проведенного анализа.

1.

2.

3.

4.

ТЕМА 4. Определение энергии прорастания и всхожести семян мягкой яровой пшеницы

Материалы, для изучения темы:

1. Растильни для проращивания семян.;
2. Шпатели для разбора зерна;
3. Розетки для отсчитанных проб зерна;
4. Фильтровальная бумага;
5. Реагент для стерилизации посуды для проращивания;
6. Образцы зерна разных сортов яровой мягкой пшеницы.

Цель занятия: освоить навыки определения энергии прорастания и всхожести семян в соответствии с ГОСТом № 12038-84

Задание: Определить энергию прорастания и всхожесть семян двух сортов яровой мягкой пшеницы, отобранных из отсортированных семян среднего образца после удаления мелкой и щуплой фракции на продолговатых подсевных решетках размером 1,5×20. Определить к какой категории семян можно отнести данную партию по параметрам всхожести.

Методические указания.

Под всхожестью понимают количество нормально проросших семян в пробе, выраженное в процентах.

При оценке всхожести семян одновременно определяют и энергию прорастания, характеризующую способность партии к дружному прорастанию за определенный срок с учетом биологических особенностей культуры. Величина энергии прорастания семян оценивается также в количестве нормально проросших семян и выражается в процентах.

ГОСТом для конкретных групп сельскохозяйственных культур регламентированы оптимальный для проращивания семян температурный режим и режим влажности среды.

Существует несколько способов проращивания семян:

- проращивание на стерилизованном речном песке;
- проращивание на 2-3-слойной фильтровальной бумаге.

Семена раскладывают в растильнях для проращивания семян, в чашках Петри (мелкосемянные культуры), либо на пластиковых корексах, когда ставится задача оценить не только всхожесть семян, но и мощность развития первичной корневой системы и проростков растений.

Для этого из семян большинства зерновых культур отбирают по 100 семян в четырехкратной повторности. Из проб крупносемянных культур (подсолнечник, соя, кукуруза, тыква, фасоль) их отсчитывают по 50 штук. Затем семена укладывают на фильтровальную бумагу используя один из выше перечисленных способов проращивания.

Чашки Петри, растильни, сосуды куда будут помещены рулоны должны быть предварительно продезинфицированы.

При закладке семян в растильни, целесообразно разделить поверхность емкости на две части и разложить в каждой части пробы из разных партий семян. При определении среднего значения по сорту из четырех повторностей, такая рандомизация позволит получить более достоверные данные.

После раскладывания семян их накрывают слоем фильтровальной бумаги, затем хорошо смачивают дистиллированной водой и помещают для проращивания в термостат, где поддерживают необходимые условия (см. приложение 1). В каждую пробу семян помещают этикетку с указанием регистрационного номера средней пробы, номера проращиваемой пробы (повторность), даты учета энергии прорастания и всхожести.

Семена большинства полевых культур проращивают при постоянной температуре 20 °С, а более теплолюбивых 25 °С (реже 30 °С) или при переменной 20–30 °С. В последнем случае, семена 6 часов выдерживают при 30 °С, а остальное время суток при 20 °С. Если семена проращивают на свету, их освещают в течение этого периода с высокой температурой.

Учет и вычисление всхожести.

При подсчете проросших семян для определения энергии прорастания удаляют только нормально проросшие и явно загнившие семена.

При подсчете всхожести отдельно учитывают 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;
- хорошо развитое и не поврежденное подсемядольное колено (гипокотиль) и надсемядольное колено (эпикотиль) с нормальной верхушечной почечкой;
- две семядоли – у двудольных;
- первичные листочки, занимающие не менее половины длины coleoptиле – у злаковых.

Для культур, прорастающих несколькими первичными корешками важно наличие не менее двух нормально развитых корешков размером более длины семени и ростка размером не менее половины его длины.

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

Всхожесть семян определяют в процентах и вычисляют среднее арифметическое результатов четырех проб. Допускаемые отклонения результатов отдельных проб от среднего арифметического должны быть не более указанных в таблице 6.

Если число проросших семян одной из четырех проб (в%) отклоняется от нормативной всхожести на величину, большую чем допустимое отклонение, то процент энергии прорастания и всхожести вычисляют по результатам трех оставшихся проб. В других случаях определение повторяют.

**Таблица 6– Допустимые отклонения результатов всхожести
отдельных проб от среднего арифметического значения**

Среднее арифметическое значение всхожести, %	Допустимые отклонения результатов анализа отдельных проб от среднего для анализа 4×100 семян, %
99 или 1	±2
От 97 до 98 » от 2 до 3	±3
От 95 до 96 » от 4 до 5	±4
От 92 до 94 » от 6 до 8	±5
От 88 до 91 » от 9 до 12	±6
От 83 до 87 » от 13 до 17	±7
От 75 до 82 » от 18 до 25	±8
От 62 до 74 » от 26 до 38	±9
От 39 до 61	±10

Среднеарифметическое значение числа проросших, непроросших и невсхожих семян вычисляют до десятых долей процента. Результат определения всхожести и энергии прорастания округляют до целого числа:

- если цифра, следующая за целым числом, больше 5, то предшествующую цифру увеличивают на единицу,
- если же меньше 5, то ее отбрасывают,
- если равна 5, то последнюю цифру увеличивают на единицу, если она нечетная, и оставляют без изменения в том случае, когда она четная или равна нулю.

Результаты анализа семян записывают в карточку установленной формы.

Контрольные вопросы

1. На какие свойства семян влияет величина энергии прорастания?
2. Какие существуют способы проращивания семян?
3. Какие семена считаются нормально проросшими?

ТЕМА 5. Определение силы роста семян мягкой пшеницы

Материалы, для изучения темы:

1. Стекланные сосуды высотой 200 мм., диаметром 150 мм.;
2. Речной песок промытый и прокаленный;
3. Глубокие розетки для зерна;
4. Шпатели для разбора зерна;
5. Пинцеты

6. Лабораторные весы с точностью до 0,1г.;
7. Пластиковые корексы длиной 50 см и шириной 10 см;
8. Фильтровальная бумага длиной 50 см и шириной 10 см, длиной 3 см и шириной 50 см;
9. Образцы зерна разных сортов яровой мягкой пшеницы.

Цель занятия: освоить навыки оценки силы роста семян.

Задание: по способности пробиться через слой песка оценить силу роста семян двух сортов яровой мягкой пшеницы, оценить количественные характеристики первичных корней и проростков в пластиковых корексах.

Методические указания.

Сила роста семян характеризует интенсивность начального роста и развития проростков в почве и оценивается по их способности пробиваться через слой почвы или песка. Это дополнительный показатель посевных качеств семян, позволяющий оценить жизнеспособность ослабленных и мелких семян. Измеряется в процентах по числу здоровых проростков, пробившихся на поверхность почвы на 10-й день и массой проростков в пересчете на 100 высеянных семян.

Высокая сила роста характерна для семян с высокими урожайными свойствами. Они быстрее укореняются, проростки быстрее накапливают сухое вещество за счет лучшего использования запасов питательного вещества семени, раннего и интенсивного фотосинтеза.

Для определения силы роста от навески отбирают две пробы выровненных по размеру семян и высаживают их в сосуд с песком на глубину 4-5 см, равномерно распределяя площадь питания. Проращивают в хорошо освещенном помещении при комнатной температуре и регулярно поддерживая оптимальную влажность песка. Силу роста определяют на 10-е сутки. Оценивают следующие параметры и результаты заносят в таблицу 7.

Таблица 7

Показатели	1 проба	2 проба	Среднее по сорту
% здоровых всходов на 10-й день			
Фактическая масса всходов, г			
Масса одного проростка, г			
Масса проростков в пересчете на 100 семян, г			
Число растений с количеством зародышевых корешков			
4			
3			
2			

Для определения количественных характеристик первичных корешков и проростков семян от навески отбирают 2 пробы по 50 семян. Пластиковый корекс обеззараживают с двух сторон спиртовым раствором. На

увлажненной бумаги размером 10x50 см) раскладывают одну пробу семян зародышами вниз по линии, проведенной на расстоянии 3 см от верхнего края листа. Сверху семена накрывают узкой полоской увлажненной бумаги, затем полосы неплотно свертывают в рулон и помещают в вертикальном положении в растильню. На 7-ой день проводят измерения следующих показателей: длина корешка, длина ростка, длина coleoptily и число образовавшихся корешков. Полученные данные заносят в таблицу 8.

Таблица 8

Показатели	1 проба	2 проба	Среднее по сорту
Длина корешка			
Длина ростка			
Длина coleoptily			
Число корешков			

Контрольные вопросы

1. Как влияет сила роста семян на формирование величины урожая?
2. Как повлияет на состояние развития растений длина coleoptily, длина и количество корешков?
3. Удалось ли обнаружить сортовые различия по перечисленным признакам?

ТЕМА 6. Определение влажности семян гречихи

Материалы, для изучения темы:

1. Бюксы с плотно притертыми крышками;
2. Лабораторная мельница;
3. Лабораторные весы;
4. Сушильный шкаф;
5. Образцы семян гречихи.

Цель занятия: освоить навыки оценки влажности семян.

Задание: Из средней навески отобрать две пробы семян гречихи, очищенных от мусора и определить влажность зерна согласно стандартной методике (ГОСТ №12041-82) Результаты представить в табличном виде, сформулировать выводы.

Методические указания

Из средней пробы отбирают 50 г семян, делят на две равные части. Одну часть используют для анализа, другую помещают в стеклянный стаканчик с крышкой и сохраняют до конца анализа на случай повторного определения влажности.

Семена размалывают на электрической лабораторной мельнице в течении 20 секунд. Измельченную массу семян переносят в стеклянный стаканчик и перемешивают ложечкой (3-5 с). Отвешивают в алюминиевые

бюксы две навески массой по 5,00 г каждая. Бюксы с навесками семян ставят на крышки и помещают в разогретый до требуемой температуры (150 °С) сушильный шкаф в один ряд на каждой полке. Высушивают в течении 20 минут. По окончании установленного времени высушивания бюксы с навесками вынимают из сушильного шкафа тигельными щипцами, закрывают крышками и ставят для охлаждения на 8-10 минут на металлическую плиту или на 15-20 минут в эксикатор. После охлаждения бюксы взвешивают вместе с крышками до сотых долей грамма. По результатам взвешивания каждой навески до и после высушивания определяют потерю влаги семенами, которую вычисляют в процентах.

Влажность семян вычисляют по формуле:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100$$

Где W – влажность семян, %;

m_1 – масса навески до высушивания, равная 5,00 г;

m_2 – масса навески после высушивания, г.

Результаты занесите в таблицу 9.

Таблица 9

Показатели	1 проба	2 проба	Среднее
Масса пустой бюксы, г			
Масса бюксы с 5-граммовой навеской до высушивания, г			
Масса бюксы с 5-граммовой навеской после высушивания, г			
Влажность, %			

Сформулируйте выводы на основании полученных результатов.

Контрольные вопросы

1. Какие существуют ограничения в ГОСТе по влажности зерна для семенных партий, закладываемых на хранение?
2. Как повлияет на качество семян повышенная влажность?
3. Как повлияет на качество семян пониженная всхожесть?

Условия проращивания семян сельскохозяйственных культур

Культура	Условие проращивания			Срок определения, сут		Дополнительно е условие для семян, находящихся в состоянии покоя	
	Ложе *	Температура, °С		энерг ия прорас тания	всхо жес ть		
		посто янная	переме нная				
1	2	3		4	5	6	7
Горох посевой Pisum sativum L.	ВП; НП	20	-	Т	4	8	Предварительн ое охлаждение
Гречиха посевная Fagopyrum esculentum Moench	Р; МБ	25	20-30	Т	4	7	Предварительн ое прогревание
Картофель Solanum tuberosum L.	НБ	20	-	С; Т	5	14	
Просо Panicum miliaceum L.	Р; МБ	-	20-30	Т	3	7	
Пшеница мягкая Triticum aestivum L.	НП; МБ; Р; МБ	20	-	Т	3	7	Предварительн ое охлаждение; предварительно е прогревание; ГК
Пшеница твердая Triticum durum Desf.	НП; МБ; Р; МБ*	20	-	Т	4	8	Предварительн ое охлаждение; предварительно е прогревание; ГК
Соя Glycine hispida Max.	НП; Р	25	20-30	Т	3	7	
Тритикале Triticale trispecies Т. durumforme	НП; МБ	20	-	Т	3	7	Предварительн ое охлаждение; предварительно е прогревание

Продолжение приложения 1

Фасоль обыкновенная Phaseolus vulgaris (L.) Savi	ВП; НП	20	20-30	Т	4	7	
Чечевица Lens esculenta Moench	НП; МБ; Р	20	-	Т	3	7	Предварительн ое охлаждение
Ячмень обыкновенный Hordeum vulgare L.	ВП; НП; Р; МБ*	20	-	Т	3	7	Предварительн ое охлаждение; предварительно е прогревание; ГК

- —Н Б — на фильтровальной бумаге; МБ — между слоями фильтровальной бумаги; МБ — между слоями фильтровальной бумаги с постоянной подачей воды; Р — рулоны из фильтровальной бумаги; Г — гофрированная фильтровальная бумага; НП — на песке; ВП — в песке; С — свет, Т — темнота.

Использованная литература

1. ГОСТ 12042-80. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян.
2. ГОСТ 10840-2017 Зерно. Метод определения натуры.
3. ГОСТ 12037-81 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отхода семян.
4. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.
5. ГОСТ 12041 - 82 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения влажности.
6. Коновалов Ю. Б., Пыльнев В. В., Хупацария Т. И., Рубец В. С. К 64 Общая селекция растений: Учебник. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 480 с.
7. Ерешко, А.С. Практикум по семеноведению и семеноводству сельскохозяйственных культур: учебное пособие / А.С. Ерешко, Р.Г. Бершанский, В.Б. Хронюк. — Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВПО ДГАУ, 2015. — 112 с.

Содержание

Введение.....	3
ТЕМА 1. Определение массы 1000 зерен ярового ячменя различными методами	4
ТЕМА 4. Определение энергии прорастания и всхожести семян мягкой яровой пшеницы.....	13
ТЕМА 5. Определение силы роста семян мягкой пшеницы.....	16
ТЕМА 6. Определение влажности семян гречихи.....	18
Приложение 1.	20
Использованная литература	22