

БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Агроэкологический институт

Кафедра растениеводства и общего земледелия

А.С. Юдин, А.Е. Сорокин

***ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА***

Учебно-методическое пособие к проведению лабораторных
занятий для студентов агроэкологического института,
обучающихся по специальности
110305 – Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

ЧАСТЬ I. ЗЕРНО И ПРОДУКТЫ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

Издание 2
(переработанное и дополненное)

Брянск 2010

УДК 631.15:658.516

ББК 36:41

Ю 16

Юдин, А.С. Основы стандартизации продукции растениеводства: учебно-методическое пособие для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Стандартизация продукции растениеводства» для студентов агроэкологического института, обучающихся по специальности 110201 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Часть I. Зерно и продукты его переработки / А.С. Юдин, А.Е. Сорокин. - Брянск: изд-во Брянской ГСХА, 2010. - 92 с.

Учебно-методическое предназначено для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Стандартизация продукции растениеводства» для студентов агроэкологического института, обучающихся по специальности 110201 – Технология производства и переработки с.-х. продукции.

Рецензент: кандидат с.-х. наук, доцент Силаев А.Л.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией Агроэкологического института Брянской государственной сельскохозяйственной академии, протокол №7 от 17 июня 2010 года.

© Брянская ГСХА, 2010

© Юдин А.С., 2010

© Сорокин А.Е., 2010

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Стандартизация продукции растениеводства» является продолжением курса «Технология хранения и переработки продукции растениеводства» и представлена в структуре основной профессиональной образовательной программы в цикле специальных дисциплин.

Стандартизация – междисциплинарная наука, отдельные элементы которой включены во все курсы. Во всем мире разрабатываются специфические методы и принципы стандартизации. Деятельность в области стандартизации приобрела международный характер и превратилась в мощный инструмент построения взаимоотношений активных производителей и потребителей. Без знания специфики этой дисциплины невозможно войти в мировой рынок.

Самостоятельное изучение любой учебной дисциплины невозможно на должном уровне без освоения основ стандартизации и твердого знания стандартов, в которых в законодательном порядке закреплен достигнутый уровень НТП, намечены его перспективные направления.

Проблема повышения качества сельскохозяйственной продукции является одной из наиболее важных и сложных, т.к. имеет не только отраслевой, но и межотраслевой характер. Немаловажную роль в решении этой проблемы играет стандартизация.

Стандартизация в сельском хозяйстве должна способствовать выполнению целого комплекса задач, важнейшими из которых являются следующие: ускорение НТП, повышение эффективности с.-х. производства и производительности труда, повышение качества с.-х. продукции, повышение материальной заинтересованности производителей в производстве продукции высокого качества, охрана здоровья населения и окружающей среды.

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний в области стандартизации, потребительских свойств растениеводческой продукции, нормирования качества; формирование умений и навыков работы со стандартами и другими нормативными документами по стандартизации, проведение экспертной оценки качества продукции.

В данном методическом пособии представлены лабораторные работы, основанные на ГОСТах и предназначенные для освоения студентами методик определения качества продукции растениеводства на практике и приобретения навыков работы с ГОСТами.

Лабораторная работа №1

ОТБОР ПРОБ ЗЕРНА И СЕМЯН И ПОДГОТОВКА ИХ К АНАЛИЗУ

1. Отбор проб и навесок товарного зерна.

Качество товарного зерна может оцениваться непосредственно в хозяйстве, а также на хлебоприемном предприятии, в государственной заготовительной сети.

Партия – любое количество зерна, однородное по качеству и заверенное одним документом. От каждой партии производят отбор средней пробы, на основании которой определяют качество зерна. Среднюю пробу нельзя отобрать простым взятием зерновой массы с поверхности насыпи, т.к. зерна, составляющие партию неоднородны по величине, форме, плотности, влажности, примеси неравномерно распределяются в зерновой массе, зерно самосортируется в результате перемещений. Поэтому среднюю пробу получают путем отбора точечных проб из разных участков насыпи.

Точечная проба – количество зерна, отобранного из одного места насыпи за один прием. Совокупность точечных проб составляет *объединенную пробу*. Часть объединенной пробы массой $2 \pm 0,1$ кг называется *средней пробой*. Из средней пробы выделяют *навеску*, по которой проводят анализ качества зерна.

Точечные пробы отбирают щупами или пробоотборниками различных конструкций. Из различных видов тары точечные пробы отбирают различными методами.

Отбор проб из автомобилей. При использовании пробоотборника отбираются точечные пробы следующим образом: при длине кузова до 3,5 м – в 4 точках (общая масса проб не менее 1 кг); 3,5-4,5 – 6 (масса не менее 1,5 кг), 4,5 и более – в 8 точках на расстоянии около 0,5 м от бортов (масса не менее 2 кг). Если общая масса оказывается меньше, то отбирают дополнительные точечные пробы в тех же точках в среднем слое насыпи. Ручным щупом пробы отбирают из верхнего и нижнего слоев, касаясь дна.

Отбор проб из насыпи зерна в складах и на площадках. Поверхность насыпи зерна разделяют на секции площадью около 200 м^2 , с поверхности которых отбирают пробы в 6 точках на одинако-

вом расстоянии друг от друга на расстоянии 1 м от края. Если зерна мало, то секция до 100 м² и отбор производится в 4 точках. В каждой точке зерно отбирают из верхнего слоя на глубине 10-15 см от поверхности насыпи, среднего и нижнего слоев. Общая масса точечных проб – примерно 2 кг на каждую секцию.

Отбор проб из мешков. Если в партии 1-10 мешков, пробы отбирают из каждого второго мешка, 10-100 мешков – из 5 мешков + 5% числа мешков в партии, свыше 100 мешков – из 10 мешков + 5% числа мешков в партии. Мешки должны пропускаться равномерно.

Формирование проб. Пробы различают объединенную, среднесуточную и среднюю.

Среднесуточная проба. Эту пробу формируют при поступлении из одного хозяйства нескольких партий зерна, однородных по качеству и кукурузы в початках. Однородность качества зерна каждой партии по сравнению с ранее поступившими в течение суток устанавливают органолептически, по влажности и зараженности – на основании лабораторных анализов. Среднесуточную пробу формируют выделением на делителе БИС-1 части зерна (50 г/т) из объединенных проб, отобранных из каждого автомобиля.

Масса объединенной пробы из первого автомобиля должна составлять не менее 2 кг и после выделения части зерна для среднесуточной пробы сохраняться до конца формирования последней. Если масса среднесуточной пробы оказывается меньше 2 кг, то ее дополняют зерном из объединенной пробы первого автомобиля.

Средняя проба. Ее выделяют из объединенной или среднесуточной пробы вручную или на делителе. Объединенную пробу трижды перемешивают, высыпают на стол с гладкой поверхностью и распределяют в форме квадрата. Затем смешивают при помощи планок так, чтобы захваченное с противоположных сторон квадрата оно ссыпалось на середину одновременно, образуя валик. Затем зерно захватывают с концов валика и одновременно ссыпают на середину. Пробу перемешивают 3 раза и снова распределяют в форме квадрата, который по диагонали при помощи планки делят на 4 треугольника. Из двух противоположных треугольников зерно удаляют, а оставшееся собира-

ют, перемешивают, как показано выше, и снова делят на 4 треугольника, из которых 2 идут на последующее деление до тех пор, пока в 2 треугольниках не останется около 2 кг зерна, что и будет средней пробой. Аналогично получают отдельные навески из средней пробы.

Помимо ручного деления применяется делитель БИС-1. Он применяется для смешивания средней пробы зерна и выделения из него навесок массой 25, 50 и 100 г. С его помощью также выделяют часть зерна для составления среднесуточной пробы. Аппарат оборудован воронкой, тремя делительно-смешивающими устройствами и 4 выпускными отверстиями. Два из них снабжены заслонками для дозирования зерна в ковши.

Первое делительно-смешивающее устройство состоит из конуса и воронки, соединенных вместе. Из воронки зерно высыпается на второе делительно-смешивающее устройство, воронка которого имеет отводной патрубок для вывода половины пробы на определение натуры зерна. Внизу прибора находится третье делительно-смешивающее устройство с 2 выводными каналами, каждый из которых снабжен подвижной заслонкой для изменения величины сечения отверстия, вырезанного в нижней части воронки, что позволяет регулировать количество отделяемого зерна.

Среднюю пробу взвешивают на весах и высыпают в воронку при закрытом затворе. По таблице, прикрепленной к кожуху прибора, на пересечении линии массы пробы и требуемой навески находят цифру, на которую устанавливают стрелку заслонки. Если требуется составить среднесуточную пробу, то на шкале второй заслонки стрелку устанавливают на цифры, характеризующие грузоподъемность автомобиля. Под выпускные отверстия прибора подставляют ковши, открывают затвор, за один проход выделяют навески.

2. Правила приемки и методы отбора проб для определения посевных качеств семян.

Семена принимают партиями. Партией семян I и последующей репродукций считают любое количество однородных по качеству семян, удостоверенных одним документом. Для питомника размножения, семян суперэлиты и элиты партия – определенное количество семян (для зерновых, сои, риса, чины,

гороха – 600 ц, кукурузы – 400 ц, арахиса, бобов, клещевины, люпина однолетнего, нута, подсолнечника, тыквы, фасоли – 250 ц; для более мелких семян устанавливаются более мелкие партии, размеры которых оговорены в ГОСТ 12036).

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

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

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

Отбор точечных проб от насыпи семян.

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

X	X		X	X	X	X
	X			X	X	X
X	X		X	X	X	X

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

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

От семян кукурузы в початках, хранящихся насыпью в закромах, точечные пробы отбирают руками в 5 местах в 3 слоях (сверху, в середине и внизу). Из каждого места отбирают подряд без выбора по 5 початков – всего 75 початков.

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

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

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

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

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

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

Из объединенной пробы выделяют 3 средних пробы: первую – для определения чистоты, всхожести, жизнеспособности, под-

линности, массы 1000 семян, а для семян льна – и зараженности болезнями; вторую – для определения влажности и заселенности семян амбарными вредителями; третью – для определения зараженности семян болезнями.

Выделяют среднюю пробу аналогично п.1. Толщина слоя семян 1,5 см для мелкосемянных и 5 см для крупносемянных культур. Семена из отброшенных треугольников используются для составления второй и третьей средней пробы. Среднюю пробу представляют на анализ в течение 2 суток после отбора. Масса средней пробы зависит от культуры (так, все культуры, которые имели массу партии или контрольной единицы 250 или 600 ц, имеют массу средней пробы не более 1 кг (отклонения $\pm 10\%$). Навески в основном отбирают по п.1, но если есть какие-то другие требования, то они оговариваются ГОСТ.

Лабораторная работа №2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА, МУКИ И КРУПЫ

Свежесть зерна характеризуется его цветом, запахом и дополнительными показателями: блеском и вкусом. Данные показатели определяют органолептически. Они дают представление о добротности и здоровье зерна. Цвет и запах являются обязательными для всех партий зерна. Также для всех партий обязательно определение состояния зерна. Зерно должно быть здоровое, в негреющемся состоянии.

У муки и крупы к определяемым обязательным органолептическим показателям относят запах, вкус, хруст и цвет.

Цвет и блеск. Зерно каждого рода, вида, разновидности обладает свойственным ему цветом. Зерна с измененным цветом отличаются от нормальных химическим составом и структурой оболочек, пищевые и технологические достоинства их ухудшаются. Эти зерна обычно относят к фракциям зерновой, а в некоторых случаях - сорной примеси. Так, зерна проплесневевшие,

обуглившиеся, поджаренные, с полностью испорченным ядром относят к сорной примеси.

Цвет зерна устанавливают визуально, сравнивая с описанием этого признака в стандартах. При разногласиях цвет определяют при рассеянном дневном свете. При оценке качества зерна пшеницы устанавливают степень его обесцвеченности. Основным фактором, вызывающим обесцвечивание зерна на корню, в валках и на токах, - переменное увлажнение атмосферными осадками с последующим подсушиванием солнечными лучами.

Существует 3 стадии обесцвеченности зерна. Первая стадия - полная потеря блеска зерна и обесцвечивание в области спинки, вторая - полная потеря блеска и обесцвечивание в области спинки и бочков, третья - обесцвечена вся поверхность зерна.

В необесцвеченном зерне содержание зерна 1 стадии обесцвеченности не должно превышать 10%, 2 - 5%, 3 - недопустимо. При большем содержании обесцвеченных зерен установлены степени обесцвеченности (табл. 1). Степени обесцвеченности характеризуют, сколько зерен каждой стадии обесцвеченности допускается при приемке данного зерна. 1 степень обесцвеченности у зерна пшеницы допускается у высшего, 1 и 2 классов, 2 - у 3 и 4, у 5 класса она не нормируется.

1. Характеристика степеней обесцвеченности пшеницы

Степень	Содержание (% , не более) зерен по стадиям обесцвеченности		
	1	2 + 3	в т.ч. 3
Нормальное зерно	10	5	не допускается
1	-	25	2
2	-	-	15
3	-	-	16 и более

Имеется специальная таблица «Составление эталонов для определения степени обесцвеченности», где расписана масса зерен различной стадии обесцвеченности. В соответствии с этой таблицей исследуемое зерно помещается в специальные кассеты, в которых находится эталон, с которым сравнивается зерно (рис. 1, прил. 2).

Содержание зерен в % каждой стадии обесцвеченности (контрольная проверка) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m \times 100}{20}, \text{ где}$$

m – масса зерен каждой стадии обесцвеченности, г;
 20 – масса навески, г.

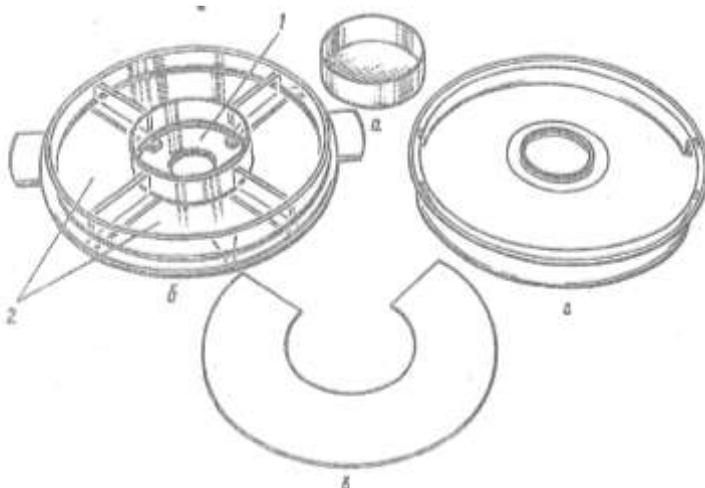


Рис. 1. Кассета для определения обесцвеченности зерна пшеницы.

а – съемная чашка, б – ячейки (1 – центральная, куда закладывается анализируемое зерно, 2 – периферийные, куда закладывается эталон по степеням обесцвеченности), в – металлический экран для закрытия трех ячеек анализируемого зерна, г – крышка

На изменение показателей свежести зерна влияют микроорганизмы. Из-за развития болезней на зерне могут появляться черные пятна (черный бактериоз), розовая окраска (образование конидий фузариума или мицелия Ордина).

Зерно может быть запачкано спорами твердой головни. При разрушении мешочков патогенна споры прилипают к зерну и придают ему грязный вид.

Темная окраска бывает у зерна с токсическими свойствами, приобретенными из-за перезимовки на корню в поле. Также зерно может темнеть из-за самосогревания.

При повышенной влажности на зерне развиваются колонии

бактерий или плесневых грибов, зерно утрачивает блеск и становится пятнистым.

У пшеничной сортовой муки выделяют белый, кремовый и желтый оттенки. Оттенок зависит от окраски эндосперма и от крупности помола муки. Цвет определяют сравнением пробы с установленными образцами или с характеристикой цвета, данной в соответствующем стандарте. При этом обращают внимание на присутствие отдельных частиц оболочек или посторонних примесей, нарушающих однородность цвета.

Из испытуемой муки и из муки, принятой за образец, берут навески массой по 5-10 г и насыпают на стеклянную пластину размером 80x150 мм. Обе порции осторожно, не смешивая, выравнивают лопаточкой до толщины слоя около 5 мм (испытываемый образец должен соприкасаться с установленным). Поверхность муки сглаживают, накрывают стеклянной пластиной и спрессовывают. Край спрессованного слоя срезают лопаточкой так, чтобы на пластине осталась прямоугольная плитка муки.

Сначала цвет муки определяют по сухой пробе. Затем пластину со спрессованными пробами в наклонном положении (30...45°) осторожно погружают в сосуд с водой комнатной температуры. Держат ее там до тех пор, пока из муки не прекратится выделение пузырьков воздуха. Пластины с пробами извлекают и держат в наклонном положении до тех пор, пока не стечет лишняя вода. Затем снова цвет испытуемой муки сравнивают с установленным образцом.

Белизну и оттенок пшеничной муки могут устанавливать на цветомерах. Сущность метода заключается в изменении отражательной способности уплотненно-сглаженной поверхности муки.

Цвет крупы зависит от природных свойств зерна, из которого выработана крупа, а также от способа обработки.

Отклонение от нормального цвета крупы рассматривают как дефект. Потемнение круп обусловлено или недоброкачеством зерна, из которого они выработаны, либо неправильным хранением. Пшено при длительном хранении, особенно при доступе света, тускнеет, обесцвечивается. Пшено из проса, подвергнувшегося самосогреванию, приобретает бурые и красноватые оттенки. У гречневой (не быстрораствориваемой) и овсяной крупы цвет ядра также темнеет, если продукция выработана из самосогревшегося зерна.

Цвет различных круп нормального качества

	Цвет
Крупа	Желтый, зеленый
Горох (шлифованный)	Белый или желтый с оттенками
Кукурузная	Кремовый с желтоватым или зеленоватым оттенком
Речневая	Коричневый разных оттенков
То же, быстрорастворивающаяся	Желтый
Пшеничная (всех видов и номеров)	Белый (допускаются единичные зерна с цветными оттенками)
Рисовая	Желтый разных оттенков
Пшено (шлифованное)	Белый с желтоватым, иногда с зеленоватым оттенком
Ячменная	Серовато-желтый различных оттенков
Овсяная	От светло-кремового до кремового, однотонный
Толокно (овсяное)	Белый с оттенками от кремового до желтоватого
Хлопья (овсяные)	Ровный белый (преобладает непрозрачная мучнистая крупка)
Крупяная манная марки: М (из мягкой пшеницы)	Преобладает белый (непрозрачная мучнистая крупка) с наличием кремового или желтоватого (полупрозрачная ребристая крупка)
МТ (из мягкой пшеницы с примесью 20 % твердой)	Кремовый или желтоватый (полупрозрачная ребристая крупка)
Т (из твердой пшеницы дурум)	

Цвет крупы определяют при рассеянном дневном свете (допустимо и при искусственном освещении). Навеску крупы 50 г рассыпают тонким слоем на черной бумаге или черном стекле аналитической доски.

Запах. Здоровое зерно каждой культуры обладает своим запахом. Хлебный запах присущ зерну злаков, он едва ощутим. Семенам эфирномасличных культур присущ сильный специфический запах.

Все несвойственные зерну запахи подразделяют на две группы: сорбционные и запахи разложения. Появление сорбционных запахов обусловлено капиллярно-пористой структурой зерновки, обеспечивающей возможность проникновения паров и газов в плодую и семенную оболочки зерна, а также в эндосперм. Сорбционные пахучие неудаляемые запахи являются посторонними. Большинство из них при переработке не удаляются. Зерно с посторонними запахами приемке не подлежит.

Сорбционные запахи приобретаются при уборке урожая с полей, засоренных полынью, чесноком, кориандром и другими растениями, содержащими эфирные масла, из мешочков твердой головни. При нарушении правил транспортирования, режимов обработки, сушки и хранения зерно может приобрести запах нефтепродуктов, дыма или инсектицидов.

Запахи разложения обусловлены активными физиологическими и микробиологическими процессами, возникающими при хранении зерна с повышенной влажностью. Наиболее распространенные запахи разложения: амбарный, солодовый, плесневый, затхлый, гнилостный.

Амбарный запах. Возникает в зерновой массе при длительном хранении без перемещения. В основе его природы лежит накопление промежуточных продуктов анаэробного дыхания зерна. При проветривании легко удаляется.

Солодовый запах. Приятный и остроароматный. Образуется в начальных стадиях прорастания зерна. Его появление сопровождается увеличением содержания сахаров, аминосоединений и легкоокисляемых веществ. Солодовый запах служит первым признаком того, что зерно грелось или греется. Такой запах образуется также в результате развития на зерне разных рас дрожжей.

Плесневый запах. Появляется в результате развития на поверхности и внутри зерна плесневых грибов.

Затхлый запах. Возникает при распаде тканей зерна под влиянием интенсивного развития плесневых грибов. Продукты жизнедеятельности грибов и расщепления азотистых веществ зерна, вызывающие появление затхлого запаха, очень стойки, они сохраняются в муке и печеном хлебе.

Гнилостный запах. Обусловлен интенсивным развитием вредителей хлебных запасов (главным образом клещей), накоплением их экскрементов и трупов. Он появляется также в результате полной порчи зерна при гниении.

Не допускается принимать зерно с затхлым, плесневым, солодовым и посторонними запахами.

В особых случаях по специальному разрешению зерно с солодовым и затхлым запахами принимают со значительной скидкой.

Запах определяют в целом и размолом зерне. Для этого из средней пробы отбирают навеску массой 100 г, помещают в

чашку и устанавливают запах. При появлении слабовыраженного постороннего запаха его необходимо усилить. Для этого зерно прогревают следующим способом: помещают на сито и пропаривают над сосудом с кипящей водой 2-3 минуты, высыпают на лист чистой бумаги и исследуют на присутствие постороннего запаха.

У муки запах определяется высыпанием на чистую бумагу навески 20 г, согревании ее дыханием и определении запаха. Для усиления ощущения запаха, ее переносят в стакан, обливают горячей (60 °С) водой, которую сливают и определяют запах. В сомнительных случаях запах муки проверяют по выпеченному хлебу.

У крупы этот показатель должен быть свойственным нормальной крупе, без затхлого, плесневого и других посторонних запахов. Для усиления запаха крупу насыпают в фарфоровую чашку, покрывают стеклом, помещают на водяную баню, предварительно нагретую до кипения, и прогревают 5 мин, после чего определяют запах.

Вкус. Этот показатель у зерна определяют, если имеются сомнения после определения запаха. Так, вкус определяют, если зерно имеет солодовый или полынный запахи.

У нормального зерна вкус выражен слабо. Чаще всего он бывает пресным, у эфирномасличных культур - пряным. Отклонение от нормального вкуса определяют органолептически.

Вкус крупы должен быть без кислого, горького и других посторонних привкусов.

Вкус и хруст крупы и муки определяют разжевыванием одной-двух навесок массой около 1 г каждая. В сомнительных случаях запах, вкус и хруст крупы и муки определяют в сваренной каше и дегустацией выпеченного хлеба соответственно.

Дополнительным признаком, характеризующим свежесть зерна, является **титруемая кислотность**. Этот показатель как групповой рассматривается у муки, там же приведена методика его определения. Градус кислотности нормального свежего зерна пшеницы 3-4, ржи – 3-5.

Проросшее зерно. Прораствание зерна возможно как в поле, так и при хранении при достаточном количестве влаги. В проросшем зерне часто видны вышедшие из оболочек росток и ко-

решок, оболочки обычно темные. Зерно приобретает специфический солодовый запах. Вкус проросшего зерна сладкий.

Высокая ферментативная активность проросшего зерна приводит к резкому возрастанию энергии дыхания. Поэтому проросшее зерно хранится значительно хуже, чем нормальное.

Если перерабатывают партии с примесью проросших зерен, то выход муки по сравнению с нормальным зерном уменьшается, так как прорастание связано с уменьшением содержания эндосперма. Из такой муки без особых приемов улучшения нельзя выпечь хлеб, удовлетворяющий требованиям стандарта. Мякиш хлеба получается неэластичным, легко заминающимся, вкус - сладковатым. Окраска корки красновато-бурая.

При определении качества пшеницы проросшие зерна относят к зерновой примеси.

Морозобойное зерно. Особенно чувствительно к морозу зерно влажностью выше 45 % (в фазе молочной спелости). Оно получается деформированным, сморщенным, шуплым, белесоватым или зеленым. Зерно, захваченное морозом в более поздних фазах спелости, бывает выполненным, обычных размеров и формы. Однако и оно отличается от нормально созревшего белесоватостью и сетчатой поверхностью.

Глубина биохимических изменений в морозобойном зерне зависит от фазы спелости и влажности в период его захвата морозом. Если формирование прерывается на ранних фазах спелости, то в зерне не заканчивается образование высокомолекулярных веществ. Для такого зерна характерны повышенное содержание веществ, переходящих в водную вытяжку, и большая активность ферментов, в частности α -амилазы.

Мука, полученная из морозобойного зерна, дает хлеб с заминающимся мякишем и плохими вкусовыми свойствами.

Зерно, подвергшееся перегреванию или самосогреванию. Цвет зерна матово-красный или темно-бурый.

Биохимические и технологические достоинства перегретого зерна резко изменяются. Особенно чувствителен к температурным воздействиям белковый комплекс. В перегретом зерне активность ферментов резко понижена. Мука из него дает хлеб с низким объемным выходом, плохой пористостью и бледной коркой.

К аналогичным последствиям может привести и самосогревание зерна. Только в данном случае зерно приобретает не свой-

ственные ему запахи и изменения химического состава, вызванные развитием микроорганизмов.

Результаты выполненных анализов заносятся в таблицу 2.

2. Результаты анализов по определению свежести зерна

Культура, продукт переработки	Цвет	Запах	Вкус
Пшеница			
Рожь			
Ячмень			
Овес			
Пшеничная мука			
Ржаная мука			
Гречневая крупа			
Манная крупа			
Ячневая крупа			
Перловая крупа			

Лабораторная работа №3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ 1000 СЕМЯН, ВЫРАВНЕННОСТИ, КРУПНОСТИ ЗЕРНА, СОДЕРЖАНИЯ МЕЛКИХ ЗЕРЕН И НАТУРЫ ЗЕРНА

1. Определение массы 1000 семян.

Масса 1000 семян необходима для расчета нормы высева. Она характеризует полновесность семян и крупность. Масса 1000 семян – сортовой признак; его значение как показателя качества семян можно рассматривать только в пределах сорта. В настоящее время действует три стандарта на определение массы 1000 семян. Третий стандарт действует на семена свеклы и рассмотрен во второй части учебно-методического пособия (см. часть 2).

Первый стандарт (ГОСТ 12042-80, межгосударственный) предусматривает два метода определения массы 1000 семян.

Анализ по первому методу заключается в отборе от средней пробы двух навесок по 500 семян, которые взвешивают с точностью до сотой доли грамма.

Массу 1000 семян определяют простым сложением масс двух навесок.

Анализ считается законченным, если расхождение между массой семян первой и второй навесок не превышает примерно 3% (точные значения приведены в ГОСТе; прил. 4) их среднего арифметического. Если фактическое расхождение результатов двух проб больше допустимого, то отсчитывают и взвешивают третью пробу. В этом случае массу 1000 семян вычисляют по результатам тех двух проб, которые имеют наименьшее расхождение.

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

Второй метод определения массы 1000 семян заключается в определении по одной навеске. Семена основной культуры навески взвешивают до сотой доли грамма и пересчитывают с помощью счетчика. Для семян столовой и кормовой свеклы допускается пересчет вручную. Полученное при взвешивании массы семян основной культуры значение делят на количество семян и умножают на 100. Результат определяют до сотых, если масса 1000 семян меньше 10 г и до десятых – если больше 10 г.

Этот стандарт действует на все культуры, кроме свеклы.

Второй стандарт (ГОСТ 10842-89, международный). Метод заключается в отборе от средней пробы двух навесок с заранее известной массой (эта масса определена ГОСТом для различных культур: пшеницы, ячменя и чечевицы – 25 г, ржи – 15 г, овса и тритикале – 20 г, кормовых бобов – 250 г, гороха – 150 г, фасоли – 200 г...). Эта масса считается близкой к массе 500 семян. В каждой отобранной навеске подсчитывается количество семян. Семена взвешиваются. Расхождения между параллельными взвешиваниями не должно превышать 10% для культур, у которых масса 1000 семян менее 25 г и 6% для культур, у которых масса 1000 семян равна или больше 25 г. Если расхождения превышают допустимую норму, то определение повторяют.

Массу 1000 семян из одной навески определяют по формуле:

$$M = \frac{m \times 1000}{N}, \text{ где}$$

m – масса семян основной культуры в навеске, г;
1000 – коэффициент перевода к массе 1000 семян
 N – число семян основной культуры в навеске, штук.

Определив массу 1000 семян в двух навесках определяют среднюю массу 1000 семян.

Данный метод применяется только к зерновым, зернобобовым и некоторым масличным культурам.

2. Определение крупности, мелких зерен и выравненности зерна.

На практике о крупности судят по результатам просеивания навески зерна на ситах с установленными стандартами размерами продолговатых отверстий (прил. 5, пример расчета – прил. 7). Обычно длина отверстий делается значительно больше длины зерна и сортировка при просеивании проводится по ширине (толщине). С толщиной также связано более высокое содержание эндосперма. Крупность - отношение массы зерен - схода на сите с продолговатыми отверстиями размером 2,5x20 мм (товарный ячмень) или 1,6x20 мм (товарное просо) к массе основного зерна анализируемой навески, выраженное в процентах.

Мелкие зерна нормируются у некоторых культур. Определение мелких зерен проводят по отношению схода на сите с отверстиями, нормируемыми ГОСТами (прил. 5) к массе основного зерна анализируемой навески, выраженное в процентах. Так, например, у ячменя мелкие зерна определяются в сходе на сите 2,2x20 мм, у пшеницы – 1,7x20 мм, а у кукурузы на сите с отверстиями диаметром 5 мм.

Выравненность (однородность) зерна по крупности связана с его технологическими свойствами. Выровненное зерно крупное или средней крупности легче перерабатывать (особенно в крупу), при этом получается более высокий выход и лучшее качество продукции. Выравненность определяют одновременно с крупностью просеиванием на ситах и выражают в процентах по наибольшему остатку на двух смежных ситах. Одновременно определяют содержание мелких зерен, снижающих выход крупы и муки. Их доля в зерновой массе большинства культур не должна превышать 5%. При переработке мелкие зерна отделяют и используют на корм скоту. Выравненность не является стан-

дартным показателем для зерновых, а определяется как дополнительный показатель качества. Выравненность пшеницы можно определять на ситах 2,8; 2,5; 2,2; 2,0; 1,7x20 мм, ячменя – 2,8; 2,5; 2,2x20 мм, других зерновых – 3,2; 3,0; 2,5; 2,2; 2,0 мм.

Выравненность является стандартным показателем для сахарной свеклы. Порядок определения выравненности для данной культуры приведен во второй части данного учебно-методического пособия.

Масса 1000 зерен, рассчитанная на сухое вещество, характеризует крупность зерна. У разных культур масса 1000 зерен колеблется в широких пределах (табл. 3).

3. Масса 1000 зерен, в г на сухое вещество

	Пределы колебаний	Крупное	Среднее	Мелкое
Пшеница	12-75	Более 35	25-35	Менее 25
Рожь	10-45	Более 25	20-25	Менее 20
Ячмень	20-55	Более 40	30-40	Менее 30
Гречиха	15-40	Более 23	20-23	Менее 20
Просо	3-8	Более 6	4,5-6,0	Менее 4,5

Результаты анализов записывают в таблицу 4.

4. Результаты определения массы 1000 семян

ГОСТ	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес
12042-80				
10842-89				

Наличие мелких зерен нормируется у некоторых заготавливаемых и поставляемых зерновых и зернобобовых.

Мелкое зерно менее ценно. При очистке оно уходит вместе с мелкими примесями в отход и снижает выход продукта. Обычно мелкое зерно используют на корм скоту и птице или направляют в комбикормовую промышленность.

У ячменя 1 класса мелких зерен допускается не более 5,0% (у 2 – не ограничивается), у ячменя пивоваренного этот показатель нормируется в базисных нормах (5,0%) и ограничительных (не более 10,0%), у овса не более 5,0% для первых 3 классов и не ограничивается у 4 класса. У гороха этот показатель называется «Мелкий

горох» (не более 5,0% для 1 класса, 10,0 – для 2, не ограничивается для 3 класса). Крупность нормируется для пивоваренного ячменя (заготавливаемый – не менее 50,0%) и у проса (заготавливаемое – 90,0% для 1 класса, 80,0 – для 2, не ограничивается – для 3 класса).

3. Определение натуры зерна.

Натура – масса установленного объема зерна. Стандартным выражением служит масса 1 л в граммах.

Натура зависит от многих факторов. Натура зависит от формы, крупности и плотности зерна, состояния его поверхности, выравненности и степени налива зерновок, их влажности и содержания примесей. Также на натуру определенное влияние оказывает температура зерна. У холодного зерна натура несколько выше. Зерно с большей натурой хорошо развито, выполнено, содержит больше эндосперма и меньше оболочек, поэтому дает больший выход муки и крупы.

Из средней пробы зерна, очищенного и доведенного до базисных кондиций, выделяют две пробы массой не менее 1 кг каждая. Ящик, на котором располагают составные части пурки, помещают на горизонтально установленном столе. К коромыслу весов подвешивают с правой стороны мерку с опущенным в нее падающим грузом, с левой — чашку для гирь и проверяют, уравнивают ли они друг друга. При отсутствии равновесия пурка непригодна для работы и ее следует уравновесить при помощи груза, массу которого уменьшают или увеличивают. Груз кладут в полость нижней части чашки для гирь. Падающий груз вынимают из мерки и устанавливают ее в специальном гнезде на крышке ящика. В щель мерки вставляют нож, на который кладут груз, затем на мерку надевают наполнитель.

Из средней пробы выделяют крупные примеси на сите 6 мм.

Зерно насыпают в цилиндр с воронкой из ковша ровной струей, без толчков, до черты внутри цилиндра, указывающей вместимость наполнителя. Если в цилиндре такой черты нет, зерно насыпают не до самого верха, а так, чтобы между поверхностью зерна и верхним краем цилиндра остался промежуток в 10 мм.

Цилиндр закрывают воронкой, если воронка съемная, и ставят его на наполнитель воронкой вниз. Если пурка с несъемной воронкой, то после установки цилиндра на наполнитель откры-

вают заслонку. После высыпания зерна в наполнитель цилиндр с воронкой снимают. Нож быстро без сотрясения прибора вынимают из щели и после того как груз и зерно упадут в мерку, нож вновь с теми же предосторожностями вставляют в щель. Отдельные зерна, которые в конце движения ножа попадут между лезвием ножа и краями щели, перерезают ножом.

Мерку вместе с наполнителем снимают с гнезда, опрокидывают, придерживая нож и наполнитель, и высыпают оставшийся на ноже излишек зерна. Наполнитель снимают, удаляют задержавшиеся на ноже зерна и вынимают нож из щели. Затем мерку с зерном подвешивают с правой стороны к коромыслу весов и взвешивают с точностью до 0,5 г.

Базисные и ограничительные нормы по натуре приведены в таблице 5.

5. Базисные и ограничительные нормы по натуре, г/л, для зерновых культур

Культура	Базисная натура	Классы	Ограничительная натура
Пшеница	730	высший	730
		1	
		2	
		3	710
		4	
5	не ограничив.		
Рожь	680	-	-
Ячмень	570	1	630
		2	не ограничив.
Овес	460	1	520
		2	
		3	490
		4	не ограничив.

Натуру определяют два раза по разным порциям зерна, взятого из одной и той же анализируемой пробы. Расхождения между двумя параллельными определениями, а также при контрольных и арбитражных определениях природы на литровой пурке для всех культур, кроме овса, не более 5 г, а для овса—не более 10 г. За показатель природы зерна принимают среднее

арифметическое результатов анализа двух проб, округляя полученные величины до 1 г.

При сушке сырого зерна натура повышается. Если влажность пшеницы и ржи превышает базисную норму, то за каждый процент превышения окончательный результат показателя натуры для ржи и яровой пшеницы (I-III типов) увеличивают на 5 г/л, для озимой пшеницы (IV тип) – на 3 г/л.

Результаты анализов заносятся в таблицу 6.

6. Определение натуры зерна

Культура	Базисная натура, г/л	Полученная натура, г/л
Пшеница		
Рожь		
Ячмень		
Овес		

Лабораторная работа №4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА, МУКИ И КРУПЫ

Под влажностью семян понимают количество содержащейся в нем гигроскопической воды (свободной и физико-химически связанной), выраженное в процентах к массе семян вместе с примесями. По п.1 влажность определяют для выявления посевных качеств семян.

Повышение влажности приводит к появлению определенного количества свободной воды, характеризующейся невысокой энергией ее связи с тканями зерна. Она может принимать активное участие в протекающих в зерне физико-химических ферментативных процессах.

Стандартным методом определения влажности является воздушно-тепловой метод. У него есть свои модификации. Для товарного и семенного зерна они отличаются временем и температурой нагрева навески, степенью измельчения зерна.

Наиболее точно высушивание до постоянной массы при температуре 105°C. Однако этот метод очень длителен (5-6 часов) и непригоден для производства.

Не допускается измельчать семена масличных культур (кроме арахиса, клещевины и сои), т.к. теряется часть жира.

Подготовка к анализу

1. Определение влажности проводят не позднее 2 суток с момента поступления образца.

2. В зимнее время охлажденную пробу семян перед анализом выдерживают при комнатной температуре не менее 2 ч.

3. Сушильный шкаф включают в электросеть и разогревают до требуемой температуры.

4. На дно эксикатора помещают обезвоженный хлористый кальций, который не реже одного раза в месяц прокаливают или заменяют новым. Пришлифованные края эксикатора смазывают тонким слоем вазелина.

5. Стеклообразные стаканчики и бюксы нумеруют, а алюминиевые бюксы, кроме того, взвешивают вместе с крышками до сотых долей грамма.

Проведение анализа

1. *Для семенного зерна.* Из средней пробы, предназначенной для определения влажности и зараженности амбарными вредителями, после тщательного его перемешивания путем встряхивания сосуда отбирают от крупносемянных культур 45-50 г семян, от мелкосемянных – 23-25 г, за исключением культур, масса средней пробы которых допускается 50 г и менее.

Примечание. Отнесение культур к крупносемянным и мелкосемянным производится в соответствии с ГОСТ 12037.

Для товарного зерна. Из средней пробы отбирают навеску зерна (300 ± 10 г) и помещают его в банку с притертой пробкой на $2/3$ объема. Зерно, имеющее температуру ниже $20 \pm 5^\circ\text{C}$ выдерживают в сосуде до температуры окружающей среды. Из подготовленного зерна выделяют навеску массой 20 г. Ее размалывают.

2. Взятые из средней пробы семена делят на две примерно равные части: одну часть используют для анализа, другую помещают в стеклянный стаканчик с притертой крышкой и сохраняют до конца анализа на случай повторного определения влажности.

Семена ниже перечисленных культур, предназначенные для анализа, размалывают на электрической лабораторной мельнице в течение времени, указанного в табл. 7 для семенного зерна. Крупность помола у товарного зерна периодически (не реже од-

ного раза в 10 сут.) контролируют просеиванием навесок вручную в течение 3 мин на ситах с сетками номером 1 и 08 или на отсевах. В измельченном продукте частицы размером менее 0,8 мм должны составлять не менее 50 %, размером более 1 мм - не более 5 %.

3. Измельченную массу семян переносят в стеклянный стаканчик и перемешивают ложечкой (3-5 с).

4. Из измельченных или целых семян, для которых измельчение не предусмотрено, отвешивают в алюминиевые бюксы две навески массой по 5,00 г каждая. Для культур, масса среднего образца которых 50 г и менее, навески выделяют непосредственно из среднего образца.

7. Время размола образца.

№	Наименование культуры	Время размола, с
1	Гречиха, просо, сорго	20
2	Пшеница, полба, рожь, тритикале, рис, вика, люпин многолистный, эспарцет, маш, чечевица, клевер, арахис обрубленный	40
3	Кукуруза, ячмень, овес, горох, фасоль, нут, чина, бобы, люпин однолетний, соя	60

5. Бюксы с навесками семян ставят на крышки и помещают в разогретый до требуемой температуры сушильный шкаф в один ряд на каждой полке. Высушивание проводят в соответствии с режимами, указанными в табл. 8.

6. Время высушивания отсчитывают с момента восстановления заданной температуры после загрузки шкафа.

7. По окончании установленного времени высушивают бюксы с навесками, вынимают из сушильного шкафа тигельными щипцами, закрывают крышками и ставят для охлаждения на 8-10 мин на металлическую плиту или на 15-20 мин в эксикатор. После охлаждения (но не позже чем через 30 мин) бюксы взвешивают вместе с крышками до сотых долей грамма.

8. Режимы сушки

№	Наименование культуры	Семенное зерно		Товарное зерно	
		Температура высушивания, °С	Время высушивания, мин.	Температура высушивания, °С	Время высушивания, мин.
1	Пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес, гречиха, горох, вика	150	20	130	40
2	Зерновые и зернобобовые (кроме указанных в подпункте 1), люпин, эспарцет, подсолнечник, арахис, клещевина, соя	130	40	(предварительно сушильный шкаф разогревают до 140°С)	

Определение влажности семян с предварительным подсушиванием

1. Для семян зерновых и зернобобовых культур с влажностью более 18 % на семенные цели и свыше 17% (а для овса и кукурузы – 15,5%) на товарные применяют двухступенчатую сушку, включающую предварительное и основное высушивание. Необходимость предварительного подсушивания семян устанавливают, определяя влажность электрическим влагомером.

2. Из отобранных семян отвешивают 20 г, помещают их в сетчатую бюксу, закрывают сетчатой крышкой и подсушивают в соответствии с требованиями, указанными в табл. 9 и 10.

9. Продолжительность и режимы сушки зерна на семенные цели

№	Наименование культуры	Температура высушивания, °С	Время высушивания, мин.
1	Пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес, гречиха, горох, вика	120	15
2	Зерновые и зернобобовые (кроме указанных в подпункте 1), люпин, эспарцет, под-	105	30

	солнечник, арахис, клещевина, соя		
--	-----------------------------------	--	--

10. Продолжительность предварительного подсушивания товарного зерна

Культура	Продолжительность подсушивания, мин. при влажности, %		
	до 25	25-35	более 35
Пшеница, рожь, овес, просо, сорго, гречиха, ячмень, рис - зерно	7	12	30
Кукуруза, фасоль, горох, нут	15	25	40
Чина, чечевица, вика	15	25	25

Товарное зерно подсушивают в сушильном шкафу при температуре 105 °С. Предварительная температура разогрева сушильного шкафа - 110°С. Температура должна быть восстановлена до 105°С термометром после помещения зерна в сушильный шкаф не позднее, чем через 4 минуты.

3. Подсушенные семена после охлаждения в течение 5 мин на охладителе или в течение 10-15 мин на металлической плите пересыпают в чашку весов и взвешивают до сотых долей грамма, а затем размалывают, как указано ранее.

4. Из размолотых семян отвешивают в алюминиевые бюксы две навески массой по 5.00 г и анализ проводят, как указано ранее.

Обработка результатов

1. По результатам взвешиваний каждой навески до и после высушивания определяют потерю влаги семенами, которую вычисляют в процентах.

2. Влажность семян при одноступенчатом высушивании (W_1) в процентах вычисляют по каждой навеске по формуле:

$$W_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100, \text{ где}$$

m_1 – масса навески, равная 5.00 г; m_2 – масса 5-ти граммовой навески после высушивания, г.

Эта формула для товарного зерна сокращена и приняла вид

$$X = 20 (m_1 - m_2), \text{ где}$$

m_1 – масса навески размолотого зерна до высушивания, г;

m_2 – масса навески размолотого зерна после высушивания, г.

Влажность семян при двухступенчатом высушивании (W_2) в процентах вычисляют по каждой навеске по формуле:

$$W_2 = 100 \times \left(1 - \frac{m_1 m_2}{m_3 m_4}\right), \text{ где}$$

m_1 - масса 20-ти граммовой навески после подсушивания, г;

m_2 - масса 5-ти граммовой навески после высушивания, г; m_3 -

масса навески, равная 20.0 г; m_4 - масса навески, равная 5.0 г.

Влажность товарного зерна при двухступенчатой сушке определяют по формуле

$$X_1 = 100 - m_1 \times m_2,$$

где m_1 — масса пробы целого зерна после предварительного подсушивания, г;

m_2 — масса навески размолотого зерна после высушивания, г.

Формулы для семенного и товарного зерна дают аналогичные результаты, а следовательно, взаимозаменяемы.

3. Расхождения между результатами двух параллельных определений влажности не должны превышать: *семенное зерно* — для семян, размалываемых перед высушиванием, 0,2 %; для семян, высушиваемых целыми или разрезанными, 0,4%. При расхождении результатов на большую величину анализ повторяют. Если при повторном определении расхождение между результатами находится в пределах допустимого, влажность семян устанавливают по результатам повторного определения.

За результат определения влажности образца семян принимают среднее расхождение выше допустимого при повторном определении – среднее арифметическое двух определений, т.е. 4 навесок, округленное до десятых долей процента.

Товарное зерно — Из двух параллельных определений берут среднее арифметическое и выражают с точностью до 0,1 %. Если разница между параллельными определениями превышает 0,2 %, то анализ повторяют.

Базисные и ограничительные кондиции по влажности для заготавливаемых культур приведены в таблице 11. Ограничения для поставляемых культур приведены в приложении.

Аналогично определению влажности у товарного зерна проводится определение влажности у муки и крупы.

11. Базисная и ограничительная влажность для различных заготавливаемых культур

Культуры	Влажность, %	
	базисная	ограничительная, не более
Пшеница, ячмень, гречиха	14,5	19,0
Рожь	15,0	19,0
Овес, просо	13,5	19,0
Кукуруза	14,0	25,0
Соя	12,0	18,0
Чечевица тарелочная	17,0	20,0
Чечевица мелкосемянная, чина, горох, люпин, кормовые бобы	15,0	20,0
Фасоль	20,0	23,0
Нут	16,0	14,0
Подсолнечник	7,0	6,0-19,0

Определение влажности хлеба и хлебобулочных изделий массой более 0,2 кг осуществляется следующим образом: лабораторный образец разрезают поперек на две приблизительно равные части и от одной части отрезают ломоть толщиной 1—3 см, отделяют мякиш от корок на расстоянии около 1 см, удаляют все включения (изюм, повидло, орехи и др., кроме мака). Масса выделенной пробы должна быть не менее 20 г. Подготовленную пробу быстро и тщательно измельчают ножом, теркой или механическим измельчителем, перемешивают и тотчас же взвешивают в заранее просушенных и тарированных металлических чашечках с крышками две навески, по 5 г каждая, с погрешностью не более 0,05 г. Навески в открытых чашечках с подложенными под дно

крышками помещают в сушильный шкаф и высушивают при температуре 130°C в течение 40 минут.

Допускаемые расхождения между результатами параллельных определений влажности в одной лаборатории, а также между результатами одновременных определений влажности лабораторных образцов, отобранных из одной и той же средней пробы в разных лабораториях, не должны превышать 1%.

Расчет влажности ведется как у семенного зерна при одноступенчатой сушке.

Влажность крупы определяют как и влажность товарного зерна.

Результаты исследований заносятся в таблицу 12.

12. Результаты определения влажности зерна и семян.

Культура	Назначение	Температура, °С	Продолжительность, мин	Масса зерна до сушки, г		Масса зерна после сушки, г		Влажность, %
предварительная сушка	товарное							
предварительная сушка								
предварительная сушка	семенное							
предварительная сушка								

Лабораторная работа №5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ ЗЕРНА И КРУПЫ

Примеси, выявленные в партиях зерна, выражают в процентах от ее массы и называют засоренностью. Примеси подразделяют на две группы: сорную и зерновую. Деление произ-

водится из-за неравнозначного влияния примесей на качество продуктов, вырабатываемых из данной партии зерна.

К сорной примеси относят: мелкий сор, проходящий через сито с отверстиями диаметром 1-1,5 мм (зависит от культуры); органическую примесь - ости, полосу, части растений, стержни колоса, пленки; минеральную примесь - гальку, комочки земли (если она попадает в продукты переработки, то обуславливает хруст муки, крупы, хлеба); семена дикорастущих растений; семена культурных растений, не отнесенные к зерновой примеси; зерна пшеницы, полбы, ржи и ячменя прогневшие, проплесневевшие, обуглившиеся, поджаренные (все с явно испорченным эндоспермом от коричневого до черного цвета); вредную примесь, обладающую ядовитыми свойствами.

Зерновая примесь включает неполноценное зерно основной культуры: сильно недоразвитое -щуплое, морозобойное, проросшее, битое (вдоль и поперек, если осталось более половины зерна), поврежденное вредителями (с незатронутым эндоспермом), потемневшее при самосогревании или сушке; у пшеницы сюда же относят зерна, поврежденные клопом-черепашкой. У пленчатых культур к зерновой примеси относят обрушенные (освобожденные от цветковой пленки) зерна, так как они сильно дробятся при переработке основного зерна.

Зерна других культурных растений при оценке могут попадать как в зерновую примесь, так и в сорную. Руководствуются при этом двумя критериями. Во-первых, размерами зерен примеси. Если примесь резко отличается от основной культуры по крупности и форме, то она будет удалена при очистке зерна, поэтому такую культуру относят к сорной примеси. Например, просо или горох в пшенице. Во-вторых, возможностью использования примеси по назначению основной культуры. Если примесь дает продукт, хотя и несколько худший по качеству, чем основная культура, то ее следует отнести к фракции зерновых примесей. Если же она резко снижает качество продукта переработки, то ее относят к сорной примеси. Например, содержащиеся в зерновой массе пшеницы рожь и ячмень будут отнесены к зерновой примеси, все остальные культуры - к сорной; у проса - зерна всех культурных растений будут отнесены к сорной примеси.

Особо следует обратить внимание на оценку ржи. Присутствие во ржи зерен пшеницы и ячменя не ухудшает качество ржаной муки, поэтому эти культуры будут отнесены к основному зерну. Сорную примесь подразделяют на несколько фракций, различных по составу. Минеральная примесь - пыль, песок, галька, кусочки шлака и т. п. крайне нежелательны, так как они придают хруст муке, делая ее непригодной к потреблению; органическая примесь - кусочки стеблей, листьев, колосовые чешуи и т. п.; испорченное зерно основной культуры и других культурных растений с полностью выеденным вредителями или потемневшим эндоспермом; семена культурных растений, не вошедшие в состав зерновой примеси; семена сорных трав, выросших на полях с культурными растениями.

При оценке зерна семена сорных трав подразделяют на несколько групп: легкоотделимые, трудноотделимые, с неприятным запахом и ядовитые. Легко отделяются от большинства культур семена василька полевого, костреца ржаного, пырея, гречишки развесистой и вьюнковой и др.; трудно отделяются (близкие по размеру и форме к определенным культурным растениям) семена овсяга полевого от овса, пшеницы и ржи, дикой редьки и татарской гречихи от гречихи и пшеницы, щетинника сизого от проса, дикого проса и курмака от риса; к сорнякам с неприятным запахом относят полынь, донник, дикие лук и чеснок, кориандр и др.

Ядовитые семена сорняков особенно нежелательны в зерновой массе. К этой группе относятся куколь, распространенный почти по всей территории страны. В его семенах содержится - ликозид агроспермин, обладающий - горьким вкусом и наркотическим действием. Горчак (софора лисохвостная) имеет не только ядовитые и горькие семена, ядовито все растение. Ядовитыми являются семена вязеля, дурмана, триходесмы седой (не допускается в партиях зерна), гелиотропа опущенного, плевила опьяняющего и некоторых других сорных растений (фото некоторых ядовитых сорняков приведено в прил. 6). Все ядовитые сорняки выделяют в особую группу сорной примеси - вредную. К ней относят также ядовитые грибковые заболевания культурных растений - головню и спорыню, а также животного паразита угрицу (в галлах пшеничной нематоды).

Определение содержания зерновой и сорной примесей.

Пробу просеивают на сите с диаметром отверстий 6 мм и выделяют крупные примеси. Выделенные фракции крупных примесей взвешивают и выражают в процентах по отношению к массе средней пробы.

Из средней пробы выделяют навеску для анализа на засоренность (25-200 г в зависимости от культуры). Для зерна кукурузы, гороха, фасоли, чины, нута, люпина, чечевицы тарелочной выделяют навеску массой 100 г; кормовых бобов – 200 г; для зерна пшеницы, ржи, ячменя, солода, гречихи, овса, риса, чечевицы мелкосемянной, вики - 50; проса, сорго - 25 г.

Без встряхивания на ровной поверхности просеивают гречиху, кукурузу и зернобобовые культуры, остальные культуры просеивают возвратно-поступательными движениями без встряхиваний. Амплитуда колебаний – 110-120 движений в минуту, размах – 10 см, продолжительность просеивания – 1 мин для зернобобовых и 3 мин для всех зерновых культур.

При определении содержания примесей навеску 1-3 мин просеивают через сито с круглыми отверстиями диаметром 1-3 мм (в зависимости от культуры) для отделения мелкого сора. Из схода выделяют фракции явно выраженной сорной и зерновой примесей согласно ГОСТам на соответствующую культуру, и выражают их в процентах к массе навески.

Содержание фракций явно выраженных примесей (отдельно сорной и зерновой) вычисляют по формуле:

$$X_{\phi} = \frac{m_{\phi} \times 100}{m_1}, \text{ где}$$

m_{ϕ} – масса фракции явно выраженной примеси, г (отдельно сорной и зерновой);

m_1 – масса навески, г.

При определении содержания явно выраженной сорной и зерновой примесей учитывают следующие особенности культуры:

У крупяного овса – из состава зерновой примеси выделяют и особо учитывают: в сходе сита с отверстиями размером 1,8x20 мм содержание зерен пшеницы и полбы; ржи и ячменя, в сходе

и проходе этого же сита суммарное содержание пшеницы и полбы, ржи и ячменя, кукурузы, фасоли, гороха, нута, чины, чечевицы, сои, кормовых бобов, вики.

У овса крупяного и кормового – обнаруженные в навеске перед просеиванием двойные зерна и двухзерный овес разделяют, при этом сильно недозрелые зерна относят к зерновой примеси, а цветковые пленки – к сорной.

У крупяного ячменя – из состава зерновой примеси выделяют и отдельно учитывают в сходе сита и проходе сита с отверстиями 2,2x20 мм поврежденные зерна пшеницы и полбы, целые и поврежденные зерна ржи и овса.

У солода – в составе сорной примеси не учитывают солодовую шелуху (оболочку зерна солода, отделяемую в результате механических повреждений вследствие его хрупкости).

У кукурузы в початках определение засоренности проводят после обмолота початков на молотилке в зерне, освобожденном от кусочков стержней. Битые и давленные зерна в составе сорной и зерновой примесей не учитывают, а относят к основному зерну.

У чечевицы обнаруживают примесь семян плоской вики, главной отличительной особенностью которой является длинный хорошо заметный рубчик, тупое ребро семени.

Если при анализе обнаруживают вредную примесь, то выделяют более крупные навески и в них устанавливают содержание вредной примеси.

Содержание (%) каждого вида вредной примеси определяют по формуле:

$$X_v = (m_v \cdot 100)/m,$$

где m_v - масса выделенной вредной примеси, г; m - масса дополнительной навески, г.

Для определения содержания вредной примеси из средней пробы, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют навески массой: 500 г для определения спорыньи, угрицы, вяза разноцветного, горчица ползучего, софоры лисохвостной, термопсиса ланцетного, гелиотропа опушенноплодного, триходесмы седой, 200 г для определения плевела опьяняющего, а

также в пшенице, ржи и других культурах, кроме ячменя (500 г) – для определения головної.

При наличии в партиях зерновых зерен, сомнительных по внешнему виду, проводят дополнительное определение их в навеске массой 10 г, выделенной из зерна, освобожденного от явно выраженной сорной и зерновой примесей. Сомнительные зерна разрезают поперек. Зерна с эндоспермом от коричневого до черного цвета, а также со светлым, но рыхлым, легко рассыпающимся относят к испорченным (пример расчета – прил. 8).

В навеске овса испорченные и поврежденные зерна определяют после удаления цветковых пленок. Те и другие взвешивают раздельно вместе со снятыми с них пленками.

Содержание (%) испорченных или поврежденных зерен для пшеницы, ржи, ячменя, овса, гречихи определяется по формуле

$$X_{и_2} = (m_{и_2}m)/5, \text{ где}$$

где $m_{и_2}$ — масса испорченных или поврежденных зерен, выделенных из навески массой 10 г, г; m — масса зерна, оставшегося после выделения из навески массой 50 г сорной и зерновой примесей, г.

Общее содержание (%) испорченных или поврежденных зерен пшеницы, ржи, ячменя, овса, гречихи из обычной и дополнительной навесок

$$X_{и_1} = 2 m_{и_1} + X_{и_2}$$

где $m_{и_1}$ — масса явно выраженных испорченных или поврежденных зерен, выделенных из навески массой 50 г.

У сорго первоначальная навеска не 50 г, а 25, поэтому при определении содержания испорченных или поврежденных зерен сорго делят не на 5, а на 2,5, а при определении общего содержания испорченных зерен вместо коэффициента 2 используется 4. Такой же коэффициент используется при определении общего содержания испорченных и поврежденных зерен проса. Содержание испорченных или поврежденных зерен проса вычисляют по формуле:

$$X_{и_2} = (4m_{и_2}m_2)/m_{об}, \text{ где}$$

$m_{об}$ – масса ядер, полученных после шелушения зерен в навеске массой 10 г, г (навеску зерна 10 г шелушат, а ядра взвешивают и осматривают);

m_2 – масса необрушенных зерен, оставшихся после выделения из навески массой 25 г явно выраженной сорной и зерновой примесей, г.

В дополнительных навесках определяют особо учитываемые примеси. К ним относят головневые зерна, семена донника и луковички дикого чеснока, гальку, металломагнитную примесь.

Семена донника и луковички дикого чеснока определяют в навеске массой 500 г, которую просеивают частями по 100 г через сито с продолговатыми отверстиями размером 1,7x 20 мм.

Для определения гальки из средней пробы, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют навеску зерна (семян) массой 500 г и просеивают на сите с отверстиями диаметром 1,5 мм. Содержание гальки $X_{гл_2}$ вычисляют по формуле:

$$X_{гл_2} = m_{гл_2}/5, \text{ где}$$

$m_{гл_2}$ – масса гальки, выделенной из навески массой 500 г, г.

Общее содержание гальки вычисляют по формуле:

$$X_{гл} = X_{гл_1} + X_{гл_2}, \text{ где}$$

$X_{гл_1}$ – содержание крупной гальки, %, выделенной из схода сита с диаметром отверстий 6 мм.

Головневыми зернами считают синегузочные и маранье зерна. К синегузочным относят зерна пшеницы, у которых запачканы спорами головни только бородки; к маранным относят зерна пшеницы, у которых запачканы спорами головни бородки, поверхность зерновки и бородки.

Из навески зерна, выделенной из средней пробы, освобожденной от сорной и зерновой примесей, выделяют навеску массой 20 г и взвешивают. Из массы зерен в навеске без лупы выбирают головневые зерна и взвешивают.

Содержание головневых зерен вычисляют по формуле:

$$X_r = 5m_r, \text{ где}$$

m_r – масса головневых зерен, выделенных из навески массой 20 г, г.

У проса освобожденную от сорной примеси навеску зерна массой 25 г помещают в колбу, заливают 50-70 мл теплой воды (температурой около 40°C) и интенсивно встряхивают в течение 3 мин, после чего воду сливают в стакан. Навеску зерна вновь заливают водой, встряхивают в течение 3 мин и сливают в тот же стакан воду, после чего фильтруют через бумажный фильтр. При наличии на фильтре черного осадка спор головни зерно считают головневым.

Общее содержание сорной примеси вычисляют как сумму результатов определений в процентах крупной органической сорной и крупной минеральной примеси, кроме гальки (из схода сита 6 мм) и органической и минеральной примеси, кроме гальки, выделенной из навески для определения явно выраженной сорной и зерновой примеси; общего количества гальки; семян сорных и культурных растений, которые относятся по стандарту к сорной примеси; испорченные зерна, вредную примесь; проход через сито, применяемого для выделения сорной примеси в количестве, установленном стандартом на культуру.

Общее содержание зерновой примеси, как сумму результатов определения всех фракций явно выраженной зерновой примеси, установленной стандартом на культуру, и фракции поврежденных зерен, выделенной из навески, установленной стандартом для определения не явно выраженных испорченных и поврежденных зерен.

Металломагнитные примеси определяют в навеске массой 1 кг, выделенной из средней пробы. Зерно рассыпают на гладкой поверхности слоем не более 0,5 см. Подковообразным магнитом грузоподъемностью не менее 12 кг, погружая его концы в толщу

зерна, медленно проводят продольные и поперечные бороздки. Приставшие металлические частички снимают в чашечку. Затем зерно собирают, вновь рассыпают слоем такой же толщины и аналогичным образом выделяют металломагнитные примеси. Все металломагнитные примеси взвешивают и выражают их количество в миллиграммах на 1 кг зерна. Аналогично определяют металломагнитную примесь в муке. В муке этот показатель определяют после определения зараженности вредителями.

В числе сорной примеси нормируются горчак ползучий, софора лисохвостная, термopsis ланцетный (по совокупности) – не более 0,1% у большинства культур (у кукурузы и гречихи 1 класса не нормируется, у овса идет в совокупности со спорыньей), вязель разноцветный, гелиотроп опушенноплодный – не более 0,1% по отдельности (у кукурузы 1 класса не нормируются, у гречихи 1 класса не допускаются, а гелиотроп не допускается и у гречихи 2 класса), триходесма седая не допускается у всех культур. У ячменя и овса заготавливаемых в составе сорной примеси нормируется овсюг (ячмень – не более 1,0% для 1 класса и в пределах общего содержания сорной примеси для 2; овес – не более 0,2% для 1 класса, 2,0 – для 2 и 3 и в пределах общего содержания сорной примеси – для 4). У остальных заготавливаемых зернобобовых (кроме сои) сорная примесь нормируется не более 8,0%. У сои сорная и масличная примеси нормируются суммарно (не более 15,0%), в т.ч. сорной примеси – не более 5,0%, в составе сорной примеси дурнишник – не более 3,0%, в числе масличной примеси морозобойные семена сои – не более 10,0%, семена клещевины не допускаются. Базисные нормы по примесям приведены в табл. 13.

13. Нормирование содержания фракций сорной примеси у заготавливаемых зерновых и зернобобовых культур

Культура	Класс	Общее содержание	Испорченные зерна	Фузариозные зерна	Минеральная примесь	В т.ч. галлика	Вредная примесь	В т.ч. спорынья
пшеница мягкая	Выс.-4	5,0	1,0	1,0	-	1,0	0,5	0,05
	5						1,0	0,5
рожь	гр. А	5,0	1,0	1,0	-	1,0	0,5	0,25
	гр. Б		СП ¹	5,0			1,0	0,5
ячмень	1	4,0	0,2	1,0	-	1,0	0,5	0,1 ²
	2	8,0	СП				0,5 ²	
	пиво	6,0	1,0	-			0,5	
овес	1	4,0	ндп ³	-	0,2	0,2	0,2	0,1 ⁴
	2	5,0	0,4		СП	1,0	0,5	
	3	6,0	0,5		1,0	1,0		
	4	8,0	СП		1,0	1,0		
гречиха	1	4,0	0,2	0,2	ндп	ндп	ндп	ндп
	2		0,3	1,0	0,5	0,5	0,5	0,05
	3		0,5	1,5	1,0			
просо	1	5,0	0,5	-	-	1,0	0,5	0,05
	2	6,0	1,5				1,0	
	3	8,0	СП				1,0	0,5
кукуруза	1	5,0	ндп	-	0,3	0,3	ндп	-
	2		1,0		СП	1,0	0,5	0,15 ²
	3		СП		СП	1,0	1,0	0,5 ²
горох	1	3,0	0,4	-	1,0	0,2	0,5	0,1
	2	6,0	2,5		СП	1,0	1,0	0,5
	3	8,0	СП		1,0	1,0	0,5	
люпин, кормовые бобы, чина	-	8,0	-	-	-	1,0	1,0	0,5

¹ СП – в пределах общего содержания сорной примеси

² У ячменя и кукурузы в вредной примеси нормируется спорынья и головня в совокупности (у пивоваренного только спорынья)

³ ндп – не допускается

⁴ У овса во вредной примеси нормируется спорынья в совокупности с головней, горчаком ползучим, софрой лисохвостной, термописом ланцетовидным

14. Базисные нормы содержания сорной и зерновой примесей различных культур

Культура	Сорная примесь, %	Зерновая примесь, %
пшеница	1,0	озимая мягкая – 3,0 озимая твердая и яровая – 2,0
рожь		1,0
ячмень, в т.ч. пивоваренный	2,0	2,0
овес, кукуруза	1,0	2,0
гречиха, просо		1,0
горох		1 тип – 2,0, 2 тип и смесь типов – 4,0
чечевица	3,0	2,0
чина	2,0	3,0
соя		6,0 (масличная примесь)
кормовые бобы		4,0
люпин кормовой		1,0
фасоль, нут	1,0	2,0

У заготавливаемых пшеницы и проса нормируются отдельно от зерновой примеси головневые зерна (у пшеницы мягкой – не более 10,0% для всех классов, у проса – 1-2 класс – не допускаются, 3 класс – не ограничиваются). У ржи нормируются зерна с розовой окраской (не более 3% для группы А и не ограничиваются для группы Б).

К примесям в крупе различных видов относят: сорную примесь, испорченные ядра, нешелушенные зерна, битые ядра в количестве, превышающем определенный предел, мучку и недодир (в ячменных крупах). Отдельно выделяют металломагнитную примесь.

Сорная примесь. К ней в крупах относят минеральную, органическую, вредную примесь и семена сорных и культурных растений. Общее содержание сорной примеси не должно превышать 0,2-0,8% в зависимости от вида и сорта крупы. Наличие минеральной примеси допустимо не более 0,03-0,1 %, вредной - не более 0,05 %.

Нешелушенные зерна. Они резко ухудшают вкусовые качества приготовленных из них каш. К тому же в крупе повышается количество неусвояемых веществ: клетчатки и гемицеллюлоз, а также зольных веществ, особенно окиси кремния. Содержание нешелушенных зерен для различных круп не должно превышать 0,2-0,7 %.

Битые (колотые) ядра. Ухудшают внешний вид круп, развариваются одновременно с основной массой крупы. В зависимости от вида и сорта крупы их содержание не должно превышать 0,1-1,3 %. Если количество битых зерен выше установленной нормы, их относят к примесям.

Мучка – мелкие частицы ядра, проходящие через проволочные металлотканые сита или сита с круглыми отверстиями, размер которых установлен стандартами на разные виды круп. Мучка портит внешний вид продукта и способствует его быстрой порче. Содержание ее не должно превышать 0,3-0,5 %.

Мучель – проход через проволочное сито № 056. Содержание мучели допустимо в пределах 0,2-1,5 %.

Металломагнитная примесь. Ее количество не должно превышать 3 мг/кг. Размер отдельных частиц примеси в наибольшем линейном измерении не более 0,3 мм; масса отдельных крупинок руды или шлака не более 0,4 мг. Определяют металломагнитную примесь так же, как и в муке - магнитом или прибором ПВФ.

Примеси определяют во всех крупах, кроме манной. Из средней пробы крупы выделяют навески массой 10-100 г, просеивают через соответствующие сита, указанные в стандарте, отделяя мучку и битые ядра. Примеси в остатках на ситах и в проходе через нижнее сито выделяют вручную. Полученные фракции взвешивают с точностью до 0,01 г и выражают в процентах к массе взятой навески. При обнаружении в крупе минеральных и вредных примесей выделяют дополнительные навески.

15. Нормирование содержания фракций зерновой примеси у заготавливаемых зерновых и зернобобовых культур

Культура	Клас сы	Об- щее со- дер- жа- ние, %, не бол.	Про- рос- шие зерна	По- вре- жден ные зерна	Обру- ру- шен- ные зерна	Зер- на са- мой куль- туры	Зер- на и се- мена др. куль- тур	В т.ч. зерна ржи и ов- са/яч меня
пшеница	В.-2	15,0	1,0	-	-	-	-	-
	3-4		3,0	-	-	-	-	-
	5		5,0	-	-	-	-	-
рожь	гр.А	15,0	5,0	-	-	-	-	-
	гр.Б		НО ⁵	-	-	-	-	-
ячмень	1	9,0	2,0	-	-	4,0	5,0	0,5
	2	15,0	5,0	-	-	ЗП ⁶	ЗП	ЗП
ячмень пи- воваренный	-	7,0	-	-	-	-	-	-
овес	1	7,0	ндп	-	-	5,0	2,0	1,0
	2	10,0	2,0	-	-	6,0	4,0	
	3	12,0	2,0	-	-	7,0	5,0	
	4	15,0	5,0	-	-	ЗП	ЗП	ЗП
просо	1	7,0	1,0	1,0	4,0	2,0 ⁷	-	-
	2	10,0	2,0	2,0	6,0	3,0	-	-
	3	15,0	5,0	ЗП	ЗП	-	-	-
кукуруза	1	5,0	ндп	ндп				
	2	10,0	2,0	1,0	-	-	-	-
	3	15,0	5,0	ЗП	-	-	-	-
горох	1	7,0	1,0	1,0 ⁸	-	-	-	-
	2	15,0	3,0	1,0	-	-	-	-
	3		5,0	ЗП	-	-	-	-
чина, фа- соль, лю- пин, кормо- вые бобы	-	15,0 ⁹	5,0	-	-	-	-	-

⁵ НО – не ограничивается

⁶ ЗП – в пределах общего содержания зерновой примеси

⁷ У проса к зерновой примеси относятся зерна проса с серой, темно-коричневой и черной окраской цветковых пленок

⁸ У гороха поврежденными считаются семена, поврежденные гороховой зерновкой и (или) листоверткой

⁹ У чины в зерновой примеси как в базисных, так и в ограничительных нормах не учитываются целые и здоровые семена фасоли, гороха, нута, чечевицы, сои и кормовых бобов

Недодир определяют в перловой и ячневой крупах. В перловой недодиром считают ядра с остатком цветковых пленок вне бороздки (более чем на четверти поверхности ядра). В ячневой крупе N 1 устанавливают наличие остатков цветковых пленок, явно выступающих за края крупинок.

Количество недодира определяют в навеске массой 10 г при просмотре ее с помощью лупы, увеличивающей в 6-10 раз. Также содержание недодира можно определить окрашиванием. Для этого навеску помещают на металлическое сито и погружают в 2% раствор перманганата калия на 1 мин, по истечении которой на этом же сите промывают проточной водой. Окрашенную крупу обсушивают фильтровальной бумагой, взвешивают, помещают на зеркало и выделяют недодир. Недодир взвешивают и выражают в процентах к массе навески крупы после обработки.

Лабораторная работа №6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАСЕЛЕННОСТИ СЕМЯН И ЗАРАЖЕННОСТИ ЗЕРНА, МУКИ И КРУПЫ ВРЕДИТЕЛЯМИ

Заселенность семян вредителями (фотографии некоторых вредителей – прил. 3) определяется по ГОСТ 12045-97 – межгосударственному стандарту, принятому в России взамен ГОСТ 12045-81 и ГОСТ 22617.5-77. Заселенность семян определяется для хранящихся семян, а зараженность – для товарного зерна. Т.о., заселенность семян определяется государственной семенной инспекцией, а зараженность - хлебоприемным предприятием или государственной заготовительной системой.

Настоящий стандарт распространяется на семена с.-х. культур, за исключением семян хлопчатника, лекарственных растений, цветочных культур, эфирномасличных культур.

Заселенность семян вредителями – присутствие живых вредителей любых стадий развития в межсеменном пространстве (явная форма) и/или внутри отдельных семян (скрытая форма).

Полевые вредители – вредители, попавшие в хранилище с поля, и неспособные размножаться в хранящихся семенах.

Вредители запасов семян – вредители, заселяющие семена в хранилище, где способны размножаться.

Рабочая проба – определенное количество семян, используемое для данного анализа.

Отбор проб осуществляется по ГОСТ 12036, выделение навесок – по ГОСТ 12037. Средние пробы семян должны быть проанализированы не позднее, чем через 48 часов после отбора. При транспортировании средние пробы упаковывают в защитную упаковку. Хранят средние пробы при температуре 15-30°C.

Определение заселенности семян бобовых культур зерновками в явной форме.

Просматривают навеску. При обнаружении первого живого вредителя, а в семенах гороха – третьего живого жука гороховой зерновки, анализ прекращают. При меньшем количестве вредителей просматривают остаток средней пробы.

При обнаружении в остатке средней пробы первого живого вредителя, а в семенах гороха – одиннадцатого живого жука гороховой зерновки, включая обнаруженных при просмотре навески семян, анализ прекращают. При меньшем количестве вредителей проводят определение заселенности зерновками в скрытой форме.

Из остатка средней пробы отбирают рабочую пробу в 500 семян. Семена гороха взвешивают. Семена осматривают и выделяют следующие семена:

1. С наличием полости с округлыми отверстиями диаметром 2-3 мм;
2. С круглыми «окошечками» в виде пятен, представляющих собой оболочку семян, закрывающую летные отверстия, под которой находится личинка, куколка, жук зерновки.
3. С входными отверстиями (уколами) личинок диаметром 0,1-0,3 мм.
4. Сильно изъеденные с оставшимися оболочками.
5. На поверхности которых просматривается кладка яиц.

Обнаруженные семена, кроме семян с кладками яиц, выделяют и вскрывают.

При обнаружении первого живого вредителя (кладки яиц, личинки, куколки, жука), а в семенах гороха – третьей живой гороховой зерновки (без кладки яиц), анализ прекращают. Если живые

вредители не обнаружены, то анализ продолжают химическим или физическим методами.

Химический метод.

Готовят раствор. 10 г KI растворяют в небольшом количестве воды в мерной колбе 500 см³, добавляют 5 г кристаллического йода, растворяют полностью и добавляют воды до 500 см³. Семена помещают на сетку, погружают ее в чашку с раствором I в KI и выдерживают 60-90 с. Затем сетку с семенами переносят в чашку с раствором щелочи на 30 с, семена промывают водопроводной водой в течение 15-20 с.

Семена вынимают из сетки и сразу просматривают. Входные отверстия личинок или места проколов окрашиваются в черный цвет – мелкие округлые пятна диаметром 1-2 мм. Эти семена вскрывают и устанавливают в них наличие живых вредителей. При обнаружении первого живого вредителя (в горохе – третьего), включая обнаруженных при внешнем осмотре, анализ прекращают.

Физический метод.

Раскалывают или разрезают 500 семян. При обнаружении первого живого вредителя (в горохе – третьего), включая обнаруженных при внешнем осмотре, анализ прекращают.

Заселенными вредителями считают семена бобовых (кроме гороха), если в анализируемой навеске, остатке средней пробы и в рабочей пробе из 500 семян обнаружен хотя бы один живой экземпляр зерновок.

При обнаружении в семенах гороха живых особей гороховой зерновки вычисляют плотность заселения семян вредителем X, шт./кг, по формуле:

$$X = \frac{n_1}{m_1} + \frac{n_2}{m_2} + \frac{n_3}{m_3}, \text{ где}$$

n_1, n_2, n_3 – количество живых экземпляров гороховой зерновки, обнаруженных в навеске семян, остатке средней пробы и рабочей пробы из 500 семян соответственно, шт.;

m_1, m_2, m_3 – масса проанализированных навесок семян, остатка средней пробы и рабочей пробы соответственно, кг.

Семена гороха не заселены гороховой зерновкой, если в семенах не обнаружены живые особи вредителей.

Заселенность не превышает норму, если плотность заселения до 10 шт./кг включительно.

Определение заселенности семян многолетних бобовых, злаковых трав и кориандра семедами, проса – просяным комариком.

Это определение проводят для обнаружения названных вредителей в семенах клевера, люцерны, лядвенца рогатого, эспарцета, житняка, костреца, кориандра и проса только в скрытой форме.

Семена бобовых и кориандра прощупывают нажимом шпателя. Из семени, в котором находится живой вредитель, выступает жидкая масса.

Семена злаковых трав вскрывают с помощью препаровальной иглы.

Из навески семян проса выделяют продолговатые, более плоские семена с серовой матовой цветковой пленкой. Эти семена вскрывают.

При обнаружении первого живого вредителя анализ прекращают.

Определение заселенности хранящихся семян вредителями в явной форме путем просеивания средних проб.

Взвешенную среднюю пробу помещают на сита 2,5 и 1,5 (для мелкосемянных культур – 2,5 и 1) мм, просеивают 2 мин. с частотой 120 мин⁻¹.

Сход с сита 2,5 мм помещают на белое стекло анализной доски и разбирают вручную с помощью шпателя. Живых подвижных насекомых и клещей подсчитывают отдельно по видам. Неподвижных насекомых и клещей собирают вместе и подогревают дыханием 5-10 с или теплом электролампы при температуре до 30°C. Активизированных насекомых подсчитывают по видам.

Также анализируют проход с сита.

Проход с сита 1,5 (1) мм рассматривают с помощью лупы на черном стекле анализной доски.

Полученное количество живых вредителей пересчитывают на 1 кг зерна по видам.

Определение заселенности вредителями и клещами кукурузы в початках.

Для обнаружения заселенности кукурузы в початках насекомыми каждый 10 початок объединенной пробы осматривают с помощью лупы.

Для обнаружения там же клещей из объединенной пробы берут 10 початков, попарно постукивают над черным стеклом и с помощью лупы определяют заселенность.

Определение заселенности вредителями семян зерновых и крупяных культур.

Это определение проводят для обнаружения заселенности семян в скрытой форме рисовым и амбарным долгоносиками, зерновым точильщиком и зерновой молью.

Скрытую форму определяют, если не обнаружены при просеивании живые вредители, но имеются поврежденные семена или мертвые вредители.

Из средней пробы семян (кроме кукурузы) выделяют навеску 25 г, методом квартования выделяют навеску для проса – 1 г, пшеницы, ржи, овса, ячменя, риса, гречихи – 6 г.

Из средней пробы семян кукурузы выделяют навеску 60 г. Семена раскалывают (разрезают) и просматривают лупой. При обнаружении первого живого насекомого анализ прекращают.

Помимо этих методов существуют методы определения заселенности семян вредителями запасов при хранении без отбора проб семян: с помощью перфорированных ловушек и клейких феромонных ловушек (для огневков).

В каждом складе размещают 12 перфорированных ловушек: 6 – вдоль наиболее прогреваемой продольной стены хранилища в поверхностный слой на расстоянии 5-10 см от стены; по 3 – вдоль продольной оси склада в верхний поверхностный слой и на глубину 1 м.

В силосные элеваторы размещают 2 ловушки: в верхний слой и на глубину 1 м.

Через 2 суток с помощью лупы анализируют содержимое ловушек на анализной доске.

Сущность метода феромонных ловушек заключается в использовании полового феромона самок для привлечения самцов. Эти ловушки вывешивают в хранилище над насыпью на высоте от 2,5 м из расчета 1 ловушка на 500-1000 м³. Через 2 суток ловушки осматривают.

После проведения анализа с ловушки удаляют бабочек и возвращают ловушки на то же место. Одну и ту же ловушку используют не более 2 месяцев.

Для зерновых культур существует понятие «зараженность вредителями». Этот показатель является обязательным для всех партий зерна. Для определения этого показателя используется межгосударственный стандарт ГОСТ 13586.6 – 93. Сущность метода – в просеивании, аналогичном определению заселенности.

Пробы отбирают в основном по ГОСТ 13586.3.

Мешки из штабеля отбирают от наружных слоев; при этом в выборку должны всегда включаться 4 верхних угловых мешка. Объединенная проба зерна должна быть не менее 2 кг.

Среднюю плотность заражения зерна каждым видом вредителя (X_c^1, X_c^2, X_c^i) вычисляют по формуле:

$$X_c^1, X_c^2, \dots, X_c^i = \frac{(n_1 + n_2 + \dots + n_i)}{mN}, \text{ где}$$

n_1, n_2, \dots, n_i – количество вредителей одного вида, обнаруженное в средних пробах, экз.;

m – масса средней пробы, кг;

N – количество средних проб, отобранных от партии, шт.

Среднюю плотность заражения зерна, хранящегося насыпью на площадках и складах, вычисляют по формуле:

$$X_c^1, X_c^2, \dots, X_c^i = \frac{(n_1 + n_2 + \dots + n_i)}{2mN}, \text{ где}$$

2 – коэффициент, учитывающий неравномерность распределения вредителей в насыпи зерна.

Суммарную плотность заражения зерна (СПЗ), выражаемую количеством экземпляров всех видов вредителей с учетом вредоносности каждого вида в 1 кг зерна, вычисляют по формуле:

$$\text{СПЗ} = (X_c^1 \times K_B^1) + (X_c^2 \times K_B^2) + \dots + (X_c \times K_B), \text{ где}$$

X_c^1, X_c^2, X_c^i - средняя плотность заражения зерна каждым видом вредителя, экз./кг;

K_v^1, K_v^2, K_v^i - коэффициент вредоносности каждого вида вредителя.

Коэффициент вредоносности (табл. 16) показывает, сколько особей данного вида вредителей наносит такой же вред как данное число рисового долгоносика ($K_v = 1$). Т.е., 10 особей рисового долгоносика наносят такой же вред, как 7 особей амбарного долгоносика (10/1,5), 6 - зернового точильщика, 25 – мучного хрущака, 33 – мукоеда.

Зараженность зерна вредителями в зависимости от СПЗ характеризуют 5 степенями:

I – СПЗ до 1 экз./кг включительно;

II – свыше 1-3,

III – свыше 3-15,

IV – свыше 15-90,

V – свыше 90.

16. Коэффициенты вредоносности различных вредителей

Вредитель	K_v
Зерновой точильщик	1,7
Амбарный долгоносик	1,5
Бабочки	1,1
Рисовый долгоносик	1,0
Мучные хрущаки	0,4
Мукоеды	0,5
Блестянки, скрытники	0,2
Сеноеды	0,1
Хлебные клещи	0,05

Эти показатели не означают, что вредителей должно быть именно столько. Это характеристика суммарной плотности заражения. При заготовках и поставках зерна наиболее часто допускается I-II степень заражения клещом. Это означает, что в 1 кг зерна допускается от 0 до 60 клещей, причем к I степени относится наличие до 20 клещей включительно (1/0,05), ко второй – 21-60. Для рисового долгоносика (коэффициент вредоносно-

сти 1,0) эти показатели будут соответствовать реальной зараженности.

Зараженность вредителями базисными нормами для всех культур не допускается. Ограничительными нормами допускается зараженность клещом (пшеница, ячмень, 2-4 классы овса, 2-3 классы кукурузы и гречихи, горох, соя – не выше II степени; рожь, чечевица мелкосемянная, чина, люпин, кормовые бобы – клещом любой степени; просо – I степени; 1 класс овса, кукурузы, гречихи – не допускается).

У заготавливаемых овса, гречихи нормируется содержание мертвых вредителей (1 класс – не допускаются, 2-3 – не более 15 жуков/кг, 4 класс овса – не ограничиваются).

У муки выделяют такой показатель как загрязненность – наличие мертвых вредителей в муке. Зараженность муки и отрубей определяют выделением навески из средней пробы массой 1,0 кг и ручным просеиванием через проволочное сито 056 в течение 1 мин. Для муки и 2 мин. Для отрубей с амплитудой 120 мин⁻¹ (движения круговые). Сход (остаток на сите) с сита рассыпают на анализной доске или белом листе бумаги и устанавливают наличие вредителей. Клещей определяют в проходе через сито. Для этого определяют 5 навесок по 20 г, которые разрозненно помещают на анализную доску или белую бумагу, разравнивают и уплотняют бумагой или стеклом и делают прямоугольник толщиной 1-2 мм. Снимают бумагу (стекло) и рассматривают муку 1 мин. На поверхности могут появляться вздутия и бороздки. Их рассматривают лупой, т.к. в них могут находиться живые клещи. Анализ проводят при 18-20°C пробы.

Зараженность недопустима во всех видах и сортах круп. Крупу с признаками заражения считают нестандартной и без соответствующей обработки не реализуют. Для определения зараженности крупы среднюю пробу просеивают на ситах, установленных стандартами.

Лабораторная работа №7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ И ПОДТИПОВ ПШЕНИЦЫ, СТЕКЛОВИДНОСТИ И ПЛЕНЧАТОСТИ ЗЕРНА

1. Определение пленчатости зерна.

Пленчатость - содержание цветковых пленок у пленчатых злаков и плодовых оболочек у гречихи, выраженное в процентах к массе зерна. Пленчатость сильно колеблется в зависимости от культуры, ее сорта, района и года выращивания. Крупное зерно, как правило, имеет меньше пленок и дает больший выход продуктов. Пленчатость колеблется (в %): у овса - 18 - 46, ячменя - 7,5 - 15, риса - 16 - 24, проса - 12 - 25, гречихи - 18 - 28.

Пленчатость овса, проса, риса и гречихи определяют шелушением зерен на шелушителях или вручную. Отделенные пленки взвешивают и вычисляют их количество в процентах к взятой навеске.

Для анализа берут основное зерно, оставшееся после определения засоренности, без мелких и битых зерен. Для гречихи и проса при обрушивании вручную отбирают две навески массой по 2,5 г, для овса и риса - по 5 г. Если используют шелушитель ГДФ-1, то массу навесок риса и проса увеличивают соответственно до 10 и 5 г.

При определении пленчатости проса, риса, гречихи вручную навески поочередно помещают в фарфоровую ступку, на дно которой кладут кусок тонкой металлической сетки. Пестиком, обтянутым такой же сеткой, отделяют пленки, избегая дробления зерен.

После 40...60 движений пестиком содержимое из ступки переносят на лабораторное сито с продолговатыми отверстиями размером 2,2 x 20 или 1,8x20 (для риса) и 1,4x20 или 1,2x20 мм (для проса). Затем отсеивают пленки. Если на сите оказываются необрушенные зерна, то их отделяют от обрушенных, снова помещают в ступку и повторяют обрушивание до полного отделения оболочек. Навеску овса шелушат вручную, выдавливая ядра так, чтобы пленки снимались целыми, а не отдельными частями.

У пивоваренного ячменя определение пленчатости проводят по другому. От каждой пробы зерна ячменя после тщательного

перемешивания отбирают две навески по 50 зерен. Зерна должны быть целыми с неповрежденными пленками. Навески взвешивают на аналитических весах, помещают в пробирки, заливают 10 мл 3%-ного раствора NaOH и оставляют при комнатной температуре на 1 ч 15 мин. Затем зерно на воронке Бюхнера или на сите хорошо промывают проточной водой от раствора щелочи и снова помещают в пробирки. Пробирки закрывают фильтровальной бумагой или ватой, переворачивают кверху дном и ставят в штатив. Это способствует удалению лишней влаги с зерна и предохраняет его от подсыхания. Пленки снимают пинцетом сначала со стороны зародыша, затем со стороны бороздки, помещают их в бюксы и высушивают при температуре 105°C в течение 3 ч или при температуре 130°C в течение часа.

Параллельно определяют влажность зерна. Высушенные пленки взвешивают на аналитических весах и определяют их процентное содержание в зерне. При расчете необходимо учитывать, что при обработке 3%-ным раствором NaOH пленки теряют 1/12 часть своей массы. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,5% полученной величины.

Пленчатость стандартами не нормируется, но у крупяных культур нормируется содержание ядра, которое напрямую зависит от пленчатости. У проса массовая доля ядра нормируется только у поставляемого зерна (74 и 76% по классам 2 и 1 соответственно). У заготавливаемой гречихи – 71, 70 и 69% соответственно, а поставляемой 73, 71 и 70% соответственно.

2. Определение стекловидности зерна.

Стекловидность зерна характеризует консистенцию, структуру эндосперма, взаиморасположение его тканей. Стекловидное зерно в поперечном разрезе напоминает поверхность скола стекла, отсюда и его название. При просвечивании оно кажется прозрачным. Мучнистое зерно имеет рыхло-мучнистую структуру, в разрезе белый цвет и вид мела. В частично стекловидном (полустекловидном) зерне в поперечном срезе видны как стекловидные, так и мучнистые участки, просвечивает оно не полностью.

Консистенция эндосперма обусловлена формой связи белковых веществ с крахмальными зёрнами. В стекловидном эндосперме большая часть белка связана с крахмальными зёрнами, образуя широкие прослойки прикрепленного белка, не отделяющегося от них при интенсивной механической обработке. Отделяющийся белок называется промежуточным. В мучнистом зёрне слой прикрепленного белка очень тонок, а промежуточно больше, чем в стекловидном. Поэтому зёрно со стекловидным эндоспермом обладает большей механической прочностью, что позволяет лучше организовать процесс переработки его в муку и крупу.

Стекловидное зёрно пшеницы, ржи, ячменя обычно содержит больше белка, чем мучнистое. У риса эта связь отсутствует.

Стандарты на зёрно предусматривают определение стекловидности у пшеницы и риса. При производстве крупы и муки из ячменя и кукурузы желательно иметь стекловидное зёрно, дающее продукты лучшего товарного вида. В пивоварении целесообразно использовать мучнистый ячмень, в котором несколько меньше белка, поэтому пиво более устойчиво к помутнению. У ржи этот показатель не определяют; стекловидность у зёрна ржи, как правило, бывает ниже, чем у зёрна пшеницы. Однако известно, что стекловидное и полустекловидное зёрно ржи даёт более высокий выход сортовой муки.

При определении общей стекловидности к числу стекловидных зёрен прибавляют половину полустекловидных и сумму выражают в процентах к общему количеству исследованных зёрен.

Стекловидными считают зёрна, слабо преломляющие лучи света и выглядевшие прозрачными при просвечивании, а в разрезе со стекловидным блеском. Мучнистые зёрна при просвечивании темные, а в разрезе белые.

Стекловидность определяют с помощью диафаноскопа ДСЗ-2 или по результатам осмотра поперечных срезов зёрна. При использовании диафаноскопа на кассету высыпают навеску зёрна, очищенного от сорной и зерновой примеси. Совершая круговые движения кассеты в горизонтальной плоскости, заполняют все 100 ячеек решетки целыми зёрнами. Излишки зёрен осторожно ссыпают, слегка наклоняя кассету. Затем ее вставляют в прорезь корпуса и включают источник света. Через окуляр

диафаноскопа в каждом ряду кассеты поочередно подсчитывают количество полностью и частично стекловидных, а также мучнистых зерен.

При определении стекловидности по результатам осмотра среза зерна из подготовленной навески без выбора выделяют 100 целых зерен и разрезают их поперек (посередине). Срез каждого зерна просматривают и в зависимости от его консистенции относят к одной из указанных выше трех групп.

Зерна пшеницы с явно выраженными мучнистыми пятнами - "желтобочки" по внешнему виду (без разрезания) относят к частично стекловидным. Результат определения выражают в целых единицах процента. Расхождения между двумя параллельными определениями общей стекловидности пшеницы не должны превышать 5 %.

Наряду со стекловидностью существует понятие «ложная стекловидность». Для ее определения отбирают 2 навески по 3 г; одну замачивают до влажности 18-20%, вторую оставляют с естественной влажностью. Зерна из обеих навесок разрезают поперек и срезы просматривают под лупой. В замоченных зернах с ложной стекловидностью появляется мажущая или тягучая вязкая масса, которую обнаруживают прикосновением препаровальной иглы. Количество зерен с ложной стекловидностью выражают в процентах.

Для заготавливаемой пшеницы стекловидность нормируется: не менее 60% для высшего, 1 и 2 классов и не ограничивается для последующих классов.

3. Определение типового состава пшеницы.

Пшеницу 1- 4го подтипов 1 и 4 типов, соответствующую требованиям данного подтипа по стекловидности, но не отвечающую требованиям по его цвету, относятся к тому подтипу, которому она отвечает по стекловидности.

Пшеницу, потерявшую в результате неблагоприятных условий созревания, уборки или хранения свой естественный цвет, определяют как «потемневшая» (при наличии темных оттенков) или как «обесцвеченная» с указанием номера подтипа и степени обесцвеченности.

Характеристика типов и подтипов пшеницы приведена в табл. 17.

17. Характеристика типов и подтипов пшеницы

Номер и наименование типа	Содержание зерен пшеницы других типов, %, не более		Характеристика подтипов		
	всего	в том числе	номер	цвет	общая стекловидность, %
I – мягкая яровая красно – зерная	10	5 – твердой	1	Темно-красный. Допускается наличие желтых, желтобоких, обесцвеченных и потемневших зерен в количестве, не нарушающем основного тона.	Не менее 75
			2	Красный. Допускается то же	Не менее 60
			3	Светло-красный или желто-красный. Допускается то же.	Не менее 40
			4	Преобладают желтые и желтобокие зерна, придающие всей партии желтый оттенок.	Менее 40
II – твердая яровая	15	10 – белой	1	Темно-янтарный. Допускается наличие побелевших, потускневших, обесцвеченных, мучнистых зерен в количестве, не нарушающем основного тона.	Не менее 70
			2	Светло-янтарный. Допускается то же	Не ограничивается
III – мяг-	10	-	1	-	Не менее

кая яровая белозерная			2	-	60 Менее 60
--------------------------	--	--	---	---	----------------

Продолжение таблицы 17

IV – мягкая озимая краснозерная	Характеристика совпадает с первым типом				
V – мягкая озимая белозерная	10	-	-	-	Не ограничивается
VI – твердая озимая	15	-	-	-	То же

Типовой состав пшеницы влияет на класс заготавливаемой мягкой пшеницы. Так, к высшему, 1 и 2 классам относится сильная пшеница 1-3 подтипов I и IV типов, 1 подтип III типа и V тип, к 3 классу – сильные и наиболее ценные по качеству пшеницы I, III, IV, V типов. К 4 и 5 классам относятся все типы мягкой пшеницы и смесь типов.

Для определения типового состава пшеницы разбирают навеску массой 20 г, выделенную из основного зерна после удаления всех битых и изъеденных зерен, сорной и зерновой примеси.

Мягкую пшеницу отличают от твердой (II тип) по опушенности хохолка и форме зерновки. Зерно мягкой пшеницы короткое и округлое, с хохолком, разных оттенков основного цвета, консистенция эндосперма - от стекловидной до мучнистой. У твердой пшеницы зерно удлиненной формы, в поперечном разрезе угловато-ребристое, хохолка (бородки) нет или он слабо развит.

Зерна мягкой пшеницы с неясно выраженной окраской подсчитывают, взвешивают и помещают в раствор 5 %-ного едкого натра на 15 мин. По истечении данного срока белозерная пшеница приобретает отчетливую светло-кремовую окраску, краснозерная - красно-бурую. Окраска зерен усиливается также кипячением в воде в течение 20 мин. В результате белозерная пшеница остается светлой, краснозерная буреет. Выделенные зерна мягкой либо твердой, красно- или белозерной пшеницы взвешивают и содержание их выражают в процентах к взятой навеске (20 г).

Подтипы зерна пшеницы устанавливают определением стекловидности и сравнением анализируемой пробы с эталонными образцами, изготовленными по подтипам, согласно харак-

теристике, изложенной в стандарте на пшеницу. Биологическую форму зерна устанавливают по документам, с которыми пшеница поступает на хлебоприемные предприятия.

Помимо этого озимые и яровые формы зерна можно устанавливать по следующей методике.

Из навески массой 50 г, выделенной по ГОСТ 12037 (совочками или делителем), отбирают семена основной культуры, отсчитывают из них без выбора 2 пробы по 100 семян в каждой при всхожести семян 100 %. Если всхожесть взятых для анализа семян ниже 100 %, то количество отсчитываемых семян (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{a \times 100}{b}, \text{ где}$$

a – количество семян, необходимое для анализа при 100% всхожести;

b – фактическая всхожесть исследуемых семян.

Семена намачивают в воде при температуре 20—22 °С в течение 2 ч и помещают на два слоя увлажненной фильтровальной бумаги в термостат для проращивания при температуре 25 °С до наклевывания семян. Затем семена высевают в наполненные песком растильни с расстоянием между рядками 2 см и в рядке 1 см. Глубина заделки семян не должна превышать 0,5 см. Растильни помещают в термостат, в котором поддерживается постоянная температура 25 °С, влажность воздуха как можно ближе к точке насыщения и искусственное освещение не менее 400 лк.

По мере необходимости песок увлажняют.

Для определения озимых и яровых форм по расположению первого стеблевого узла или по конусу нарастания твердые пшеницы достигают нужной фазы развития через 20 сут., мягкие — через 15—18 сут., рожь — через 13—15 сут. и ячмень — через 8—10 сут. Для анализа растений по образованию второго стеблевого узла проращивание проводят на 1—2 сут. дольше.

Проведение анализа

Определение озимых и яровых форм по расположению первого стеблевого узла

Каждое растение извлекают из песка вместе с остатком семени и после удаления двух листьев находят стеблевой узел. У озимых форм он располагается непосредственно у зерна, а у яровых — выше.

Определение яровых форм по образованию второго стеблевого узла.

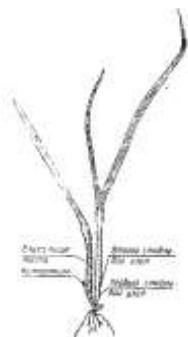


Рис. 2. Схематический чертеж растения пшеницы

Растения после удаления колеоптиля и первого листа рассматривают под микроскопом. К яровым формам относят растения, образовавшие второй стеблевой узел.

Озимые формы к этому времени имеют один стеблевой узел.

Определение озимых и яровых форм по конусу нарастания

Для анализа конус нарастания освобождают от покрывающих; его листьев при помощи препаровальной иглы, предварительно срезав верхнюю часть растения на 1 см выше верхнего стеблевого узла, и рассматривают под микроскопом

при увеличении в 7 раз.

У яровых форм конус резко выражен, имеет боковые выступы: на местах будущих колосков, а у озимых форм он имеет вид сидячего бугорка небольшой величины.

Результаты анализа заносят в таблицу 18.

18. Результаты анализа зерна на пленчатость и стекловидность

Культура	Масса пленок, г	Пленчатость, %	Выход ядра, %	Базисный выход ядра, %	Стекловидность, %	Базисная стекловидность, %
Овес						
Ячмень						

Лабораторная работа №8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ

Белки делятся на простые и сложные: нуклеопротеиды, липопротеиды. Простые белки в основном включают следующие фракции: альбумины (водорастворимые белки), глобулины (белки, растворимые в слабых растворах нейтральных кислот), глиадины (белки, растворимые в 70-80% этиловом спирте) и глютенины (белки, растворимые в слабых растворах кислот и щелочей). Наибольшую ценность представляют глиадины и глютенины. Для хлебопечения лучшее их соотношение 1:1.

Белки, нерастворимые в воде, называют клейковиной. Она представляет собой сгусток белковых веществ, остающихся после отмывания теста от крахмала и других составных частей (жира, клетчатки). В сухой клейковине 82-88% составляют белки, помимо которых присутствуют крахмал (6-16%), жир (2-3%), небелковые азотистые вещества (3-5%), сахар (1-2%), минеральные соединения (1-2%). Все они входят в студень клейковины и остаются там даже при самом тщательном отмывании. Содержание сырой клейковины у пшеницы колеблется от 16 до 52%, ржи – от 8 до 26%, ячменя – от 6 до 20%, тритикале – 28-44%. Обязательно содержание сырой клейковины определяется у твердой пшеницы и у сортов пшеницы сильных и наиболее ценных по качеству сортов. Это связано с тем, что пшеничная клейковина отличается более высокими хлебопекарными качествами по сравнению с ржаной, благодаря чему пшеничный хлеб характеризуется высокой пористостью и хорошей перевариваемостью. У ячменя клейковины может вообще не быть. Хорошая клейковина обладает способностью растягиваться в длину и, не разрываясь, оказывать сопротивление растяжению.

На содержание и качество клейковины влияют внешние условия, уровень агротехники, сорта. Содержание клейковины повышается при применении органических и минеральных удобрений, соблюдении технологии возделывания, при жаркой погоде во время налива зерна. Повреждение зерна пшеницы клопами-черепашками значительно снижает его качество.

При прорастании зерна количество клейковины снижается. На ранних стадиях прорастания клейковина становится короткорвущейся, крошащейся. Это объясняется тем, что при прорастании интенсивно гидролизуются жир. Образующиеся свободные жирные кислоты укрепляют клейковину, снижая ее растяжимость. На более

поздних стадиях прорастания клейковина в результате гидролиза белков становится слабой, сильноотянувшейся.

На клейковине также сильно отражается захват морозом на корню. При пониженной водопоглотительной способности клейковина обладает плохой эластичностью и растяжимостью. Ее характеризуют как крошащуюся и короткорвущуюся.

Если в процессе тепловой сушки зерно нагревают до температуры 60 °С, то клейковина из него совсем не отмывается, что объясняется денатурацией белков. При температуре нагрева более 50 °С клейковина отмывается меньше, становится серой, короткорвущейся, крошащейся.

Подготовка к анализу. Выделенную из средней пробы навеску зерна массой 30-50 г очищают от сорных примесей, оставляя испорченные зерна пшеницы, ржи и ячменя, и размалывают на лабораторной мельнице так, чтобы при просеивании через металлотканое сито № 067 (размер отверстий - 670 мкм) остаток на нем не превышал 2%, а проход через мучное шелковое сито № 38 (размер отверстий - 160 мкм) или капроновое № 49 (размер отверстий - 143 мкм) составлял не менее 40%. Если остаток на сите № 067 будет более 2% или проход через сито № 38 менее 40%, то проводят дополнительный размол продуктов, оставшихся на этих ситах (продолжительность просеивания не менее 1 мин). Для очистки капроновых или шелковых сит во время просеивания в них помещают четыре-пять резиновых кружков.

Необходимо тщательно следить за выполнением просеивания при подготовке к анализу, т.к. если размеры частиц шрота крупнее, чем предусмотрено стандартом, возможно занижение количества клейковины. При более мелком шроте содержание клейковины может быть завышенным.

Если влажность зерна более 18%, его подсушивают при комнатной температуре или в термостате при температуре не выше 50°С до влажности менее 18%.

Анализ. Определение количества сырой клейковины. Размолотое зерно (шрот) тщательно перемешивают и выделяют навеску массой 25 г или более с таким расчетом, чтобы обеспечить выход сырой клейковины не менее 4 г. Шрот помещают в фарфоровую ступку или чашку и заливают водой с температурой 18±2°С. Количество воды для замеса теста зависит от массы навески.

Навеска, г	Количество воды, мл
25	14
30	17
35	20

Замешивают тесто пестиком или шпателем до тех пор, пока оно не станет однородным. Приставшие к пестику или ступке частицы присоединяют к куску теста и хорошо промешивают руками. Скатанное в шарик тесто кладут в ступку или чашку, закрывают крышкой и оставляют на 20 мин.

По истечении этого времени начинают отмывание клейковины под слабой струей питьевой воды над мучным шелковым ситом № 38 или капроновым ситом № 49. Сначала отмывают осторожно, чтобы вместе с крахмалом и оболочками не отрывались кусочки клейковины, когда же большая часть крахмала и оболочек будет удалена и клейковина сформована, отмывать ее можно энергичнее. Случайно оторвавшиеся кусочки клейковины тщательно собирают с сита и присоединяют к общей массе.

Если нет водопровода, допускается отмывка клейковины в тазу или чашке. В таз наливают не менее 2 л воды, опускают тесто в воду и отмывают крахмал и частицы оболочек зерна, разминая тесто руками. По мере загрязнения воду меняют, процеживая ее через шелковое или капроновое густое сито, чтобы не допустить потерь клейковины.

При определении количества клейковины неполноценного зерна (поврежденного клопом-черепашкой, морозобойного, проросшего и т. п.) отмывание ведут медленно и осторожно до тех пор, пока оболочки не будут полностью удалены и вода, стекающая при отжимании клейковины, не будет почти прозрачной (без мути).

Отмытую клейковину отжимают между ладонями, вытирая их время от времени сухим полотенцем. При этом ее несколько раз выворачивают и снова отжимают между ладонями, пока она не начнет слегка прилипать к рукам. Отжатую клейковину взвешивают с точностью до 0,1 г, затем еще раз промывают в течение 2-3 мин, вновь отжимают и взвешивают. Если разница между двумя взвешиваниями не превышает $\pm 0,1$ г, то отмывку

считают законченной. Количество сырой клейковины выражают в процентах к навеске измельченного зерна. Расхождения при параллельных определениях содержания сырой клейковины не должны превышать $\pm 2\%$.

При определении количества клейковины в муке дозирование воды и замес теста проводят на дозаторе воды и тестомесилке ДВЛ-3 и ТЛ-75 соответственно. На 25 г навеску берут 13 мл воды. Также допускается проводить замес теста вручную, как у зерна.

При определении количества клейковины в муке допускается механизированная отмывка на устройстве МОК-1. При отмывании клейковины на устройстве МОК – 1 тесто сразу после замеса раскатывают специальным приспособлением, смоченным водой, в пластину толщиной от 1,0 до 1,5 мм и помещают на 10 мин в емкость с водой (количество воды не менее 1 дм³).

Если тесто при замесе образует несвязную, крошащуюся массу, его не раскатывая, помещают в закрытую емкость (без воды) на 17 мин, а затем раскатывают пластину и на 2,0 – 2,5 мин опускают в воду.

По окончании отлежки пластину теста извлекают из воды, сжимают рукой в комок и делят на шесть произвольных кусочков, которые закладывают в предварительно смоченную водой рабочую камеру устройства МОК – 1 в центральной части окружности нижней деки.

При отмывке учитывают рабочий зазор в камере устройства, длительность отмывания, расход промывной воды и направление подачи воды.

Отмытую клейковину отжимают одноразовым прессованием между ладонями, вытирая их сухим полотенцем, и взвешивают.

Определение качества сырой клейковины на приборе ИДК-1. Прибор устанавливают на столе, подводят стрелку микроамперметра механическим корректором на отметку шкалы «60», включают в электросеть и дают ему прогреться в течение 15 мин, затем обязательно калибруют.

В центре опорного столбика устанавливают мерную плитку толщиной 10,55 мм, соответствующую отметке шкалы «0» микроамперметра. Нажимают «Пуск», пуансон поддерживают ру-

кой, опускают на мерную плитку и замечают деление, на котором устанавливается стрелка микроамперметра.

Плитку толщиной 10,55 мм заменяют на плитку толщиной 2,15 мм, соответствующую делению шкалы «120», замечают деление, на котором устанавливается стрелка. Если отклонение стрелки прибора одинаково влево и вправо от «60», но не совпадает с крайним делением шкалы, необходимо вращением оси потенциометра «Калибровка 120» добиться совпадения отклонений стрелки и поднять пуансон в верхнее положение при нажатой кнопке «Тормоз».

Из окончательно отмытой и взвешенной клейковины выделяют навеску массой 4 г, обминают ее три-четыре раза пальцами, делают шарик и помещают его на 15 мин в чашку или ступку с водой при температуре $18 \pm 2^\circ\text{C}$. Подготовленный таким образом шарик клейковины осторожно помещают в центр столика прибора (перебивка клейковины перед испытанием не допускается) и подвергают воздействию деформирующей нагрузки свободно опускающегося пуансона. Для этого нажимают кнопку «Пуск», удерживая ее в нажатом состоянии 2-3 с, и пуансон свободно опускается на клейковину. По истечении 30 с реле времени срабатывает, пуансон затормаживается, т. е. его перемещение автоматически прекращается, загорается лампочка «Отсчет». Стрелка показывает на шкале прибора величину характеристики пробы (табл. 19, 20). Записав показание прибора, нажимают кнопку «Тормоз» и поднимают пуансон в крайнее верхнее положение, очищают столик и диск пуансона от остатков клейковины и насухо вытирают их мягкой сухой тканью.

19. Градация клейковины зерна на группы качества

Показания прибора, усл. ед.	Группа качества	Характеристика клейковины
0-15	3	Неудовлетворительная крепкая
20-40	2	Удовлетворительная крепкая
45-75	1	Хорошая
80-100	2	Удовлетворительная слабая
105-120	3	Неудовлетворительная слабая

20. Градация клейковины муки на группы качества

Группа	Показатели прибора по муке			
	хлебопекарной сортов		макаронной высшего и 1 сортов из пшеницы	
	высшего, 1, обойной	2	твердой	мягкой
3	0-30, 105-120	0-35,105-120	110-120	105-120
2	35-50, 80-100	40-50, 80-100	85-105	80-100
1	55-75	55-75	50-80	50-75

Показания прибора записывают с точностью до одного деления шкалы (5 условных единиц). Доли до половины деления шкалы отбрасывают, а доли, равные половине деления и более, считают за целое деление.

Если клейковина крошится, представляет собой после отмывания губчатообразную, легко рвущуюся массу и не формуется после трех-четырёхкратного обминания в шарик, то ее относят к III группе без определения качества на приборе.

Массовая доля клейковины и ее качество нормируются ГО-СТАми только у заготавливаемой пшеницы. Качество клейковины должно быть не ниже 1 группы у высшего, 1 и 2 классов, 2 группы – 3 и 4 классов и не ограничивается у 5 класса. Количество клейковины – у высшего класса – не менее 36,0%, 1 – 32,0%, 2 – 28,0%, 3 – 25,0%, 4 – 18,0%, 5 – не ограничивается.

Результаты анализа заносятся в таблицу 21.

21. Результаты определения количества и качества сырой клейковины

Элемент технологии, культура, мука	Количество клейковины		Качество клейковины		
	г	%	показания прибора ИДК-1М	группа качества	характеристика клейковины

Лабораторная работа №9

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ И СПОСОБНОСТИ ПРОРАСТАНИЯ, ВСХОЖЕСТИ И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ СЕМЯН

Для расчета нормы высева семян необходимо знать всхожесть семян. Всхожесть у зерновых определяется на 7 сутки. Предварительно на 3 сутки определяют энергию прорастания (у овса – на 4).

Из семян основной культуры отбирают четыре пробы по 100 семян в каждой.

Перед проведением анализа термостаты, растильни, чашки Петри, и т.д. дезинфицируют 1% раствором марганцовокислого калия. Песок при повторном использовании прокаливается до обугливания помещенных в него полосок бумаги и просевается. После проращивания протравленных семян повторное использование песка не допускается.

Существует несколько способов проращивания семян:

1. Проращивание семян на бумаге. Семена можно раскладывать на 2-3 слоях увлажненной фильтровальной бумаги в чашках Петри.

2. Проращивание семян между бумагой. Дно растильни оборащивается двумя-тремя слоями увлажненной фильтровальной бумаги, на верхний нижний слой раскладываются семена. Сверху одним слоем фильтровальной бумаги семена прикрывают.

3. Проращивание семян в рулонах. На двух слоях увлажненной бумаги размером 10x100 см раскладывают одну пробу семян зародышами вниз по линии, проведенной на расстоянии 2-3 см от верхнего края листа. Сверху семена накрывают полоской увлажненной бумаги такого же размера, затем полосы свертывают в рулон (неплотно) и в вертикальном положении помещают в воду.

4. Проращивание семян на гофрированной бумаге. Два слоя бумаги длиной 100-105 см и шириной 12 см гофрируют так,

чтобы получилось по 24-25 складок с высотой зубцов по 20-22 мм. Гофрированную бумагу увлажняют, помещают в растильню и в каждой складке раскладывают по 4-5 семян. Семена зерновых 1 группы можно выращивать между бумагой с постоянной подачей воды. В растильню наливают около 70 мл воды, помещают в нее П-образную вставку высотой 15 мм, на которую укладывают 1-2 слоя увлажненной бумаги, чтобы узкий край листа был опущен в воду, и раскладывают семена. Затем берут стеклянную, пластмассовую или металлическую пластину массой 115-150 г, накладывают на нее лист увлажненной бумаги и прикрывают ею семена, оставив отверстия 1-2 мм для вентиляции.

5. Проращивание семян на песке. Растильни ровным слоем на $\frac{2}{3}$ заполняют увлажненным песком, в который заделывают семена на глубину, равную их толщине.

6. Проращивание семян в песке. Растильни заполняют увлажненным песком на $\frac{1}{2}$, семена вдавливают в песок и сверху покрывают слоем увлажненного песка 0,5 см.

Все сосуды с семенами помещают в термостаты, где их можно ставить друг на друга. Верхнюю растильню в каждой стопке накрывают стеклом или пустой растильней.

Семена зерновых проращивают при постоянной температуре 20°C в течение 7 суток. Необходимо ежедневно проверять увлажненность ложа, при необходимости нужно смачивать его водой комнатной температуры, не допуская переувлажнения. В термостатах должна поддерживаться постоянная вентиляция. В чашках Петри на несколько секунд в день следует приоткрывать крышки. Воду в поддонах следует менять каждые 3-5 суток.

День закладки семян на проращивание и день подсчета энергии прорастания или всхожести считают за одни сутки.

При полном прорастании (недоразвитии) срок проращивания может быть сокращен (удлинен до 3 суток).

К всхожим относят нормально проросшие семена.

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

К числу нормально проросших семян относят семена, имеющие:

хорошо развитые корешки (или главный зародышевый корешок), имеющие здоровый вид;

хорошо развитые и неповрежденные подсемядольное колено (гипокотиль) и надсемядольное колено (эпикотиль) с нормальной верхушечной почечкой;

две семядоли — у двудольных;

первичные листочки, занимающие не менее половины длины колеоптиля — у злаковых.

У культур, семена которых прорастают несколькими зародышевыми корешками (пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес), к числу нормально проросших относят семена, имеющие не менее двух нормально развитых корешков размером более длины семени и росток размером не менее половины его длины с просматривающимися первичными листочками, занимающими не менее половины длины колеоптиля. У ячменя и овса длину ростка учитывают по той его части, которая вышла за пределы цветковых чешуи.

У культур, семена которых прорастают одним корешком (горох, кукуруза, просо, и т. д.), к числу нормально проросших относят семена, имеющие развитый главный зародышевый корешок размером более длины семени и сформировавшийся росток. При этом у культур, относящихся к двудольным растениям, кроме лекарственных, росток должен иметь семядоли и хорошо развитый неповрежденный гипокотиль (у видов, выносящих семядоли на поверхность) или эпикотиль с нормальной верхушечной почечкой (у видов, не выносящих семядоли на поверхность), а у относящихся к однодольным — росток должен быть размером не менее половины длины семени и иметь просматривающиеся в колеоптиле первичные листочки.

К нормально проросшим семенам относят также проростки с небольшими дефектами:

с незначительным поверхностным повреждением основных органов проростка, не затрагивающим проводящие ткани;

с поврежденным главным зародышевым корешком, но с достаточно развитыми несколькими придаточными или боковыми корешками у кукурузы и крупносемянных бобовых;

с одной семядолей или незначительным (не более 1/3) повреждением верхних частей обеих семядолей, без повреждения верхушечной почечки у двудольных растений;

с нормально развитыми органами, но загнившими в местах соприкосновения с больными проростками или семенами (вторичное заражение).

К непроросшим семенам относят:

набухшие семена, которые к моменту окончательного учета всхожести не проросли, но имеют здоровый вид и при нажиме пинцетом не раздавливаются, и такие семена многолетних бобовых трав (без плодовых оболочек), у которых выдавливаются здоровые семядоли;

твердые семена, которые к установленному сроку определения всхожести не набухли и не изменили внешнего вида.

К невсхожим семенам относят:

загнившие семена с мягким разложившимся эндоспермом, почерневшим или загнившим зародышем и проростки с частично или полностью загнившими корешками, семядолями, почечкой, гипокотилем, эпикотилем;

ненормально проросшие семена, имеющие одно из следующих нарушений в развитии проростков;

нет зародышевых корешков или их меньше установленной нормы, или они короткие, прекратившие рост, слабые, спирально закрученные, водянистые;

главный зародышевый корешок укороченный, со вздутиями, остановившийся в росте, длинный нитевидный, веретенообразный, имеет продольную трещину или повреждение, затрагивающее проводящие ткани, водянистый, раздвоенный;

колеоптиль пустой, имеет трещину, короче листьев, деформированный, отсутствует;

первичные листочки занимают меньше половины колеоптиля или обесцвечены, раздроблены или продольно расщеплены, веретенообразные, водянистые, обычно с короткими или прекратившими рост зародышевыми корешками;

почечка отсутствует или загнившая;

гипокотиль короткий и утолщенный, скрученный, изогнутый, водянистый, сегментированный, с перетяжкой или с открытой трещиной, затрагивающей проводящие ткани;

эпикотиль короткий и утолщенный, скрученный, с перетяжкой, с открытой трещиной, затрагивающей проводящие ткани;

обе семядоли утрачены более чем на 1/3 или полностью, ненормально увеличены при укороченном колене; слабо развита семядоля у лука без выраженного «колена».

При определении энергии прорастания и всхожести семян учитывают также поражение семян плесневыми грибами. Если семян, покрытых плесневыми грибами, не более 5%, то говорят о слабой степени поражения, до 25% - средней, более 25 – сильной.

Методы обработки свежесобранных и покоящихся семян для снятия состояния покоя

Предварительное охлаждение

Семена, помещенные на увлажненное ложе, выдерживают при пониженной температуре (от 5 до 10 °С) в течение времени, указанного для учета энергии прорастания, а затем переносят их в температурные условия, предусмотренные графой 3 обязательного приложения 1. Энергию прорастания в этом случае определяют на 2 сут. позже срока, установленного для определения этого показателя, или в срок, указанный в графе 7 обязательного приложения 1. Если на день учета всхожести на ложе остаются набухшие семена, то срок проращивания продлевают до 3 сут.

Предварительное прогревание

Сухие семена, предназначенные для проращивания, прогревают в открытых бумажках или в чашках Петри в течение 5—7 сут при температуре 30—40 °С. Затем семена проращивают с использованием обычных методов, принятых в настоящем стандарте для соответствующей культуры.

Обработка семян раствором гиббереллина. Ложе для проращивания семян увлажняют водным раствором гиббереллина, содержащим в зависимости от состояния покоя семян от 200 до 1000 мг гиббереллина в 1 дм³.

Существуют и другие методы обработки семян, но для зерновых применяют вышеназванные.

При закладке на проращивание семян овса двойную зерновку овса считают за одно семя.

Для семян ржи, пшеницы, ячменя, овса после предварительного прогревания можно применять условия проращивания с предварительным охлаждением.

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов определения всхожести 4 проб. Если имеются отклонения больше допустимых у одной пробы от среднего арифметического, то всхожесть и энергию прорастания определяют по 3 пробам; если отклонения превышают допустимые по 2 пробам, то анализ повторяют; Если при повторном проращивании семян за пределы допускаемых отклонений выходят результаты анализа 2 проб или всхожесть оказалась ниже нормы, установленной стандартом, то всхожесть и энергию прорастания вычисляют как среднее арифметическое по 2 определениям (8 проб).

У пивоваренного ячменя проба в 50 зерен помещается в воронку, выходное отверстие которой закрывается каким-либо приспособлением (шариком или палочкой) и проба заливается водой на 4 часа, после чего вода спускается на 16 часов. Затем семена вновь заливаются водой на 4 часа, после чего вода спускается окончательно. На 5 стуки определяется способность к прорастанию.

Для определения жизнеспособности применяют тетразолюно-топографический метод, окрашиванием семян индигокармином и кислым фуксином, по скорости набухания семян, люминисцентный.

Тетразольно-топографический метод основан на способности дегидрогеназ живых клеток зародыша восстанавливать бесцветный раствор хлористого тетразола в фармазан. В результате зародыш таких семян приобретает красно-малиновый цвет, зародыши мертвых семян остаются неокрашенными. Есть семена с частично окрашенными зародышами. Отнесение их к жизнеспособным или нежизнеспособным проводится по ГОСТ 12309, в котором приведены рисунки различных семян.

Метод определения жизнеспособности семян окрашиванием их индигокармином или кислым фуксином основан на том, что живая плазма клеток зародыша непроницаема для этих растворов, а мертвая легко их пропускает и окрашивается, т.е. данный метод противоположен тетразолюно-топографическому.

Для анализа применяют 0,1% водный раствор кислого фуксина. В 1 л свежeproкипяченной и охлажденной воды растворяют 1 г кислого фуксина, который хранят в стеклянной посуде и используют в день приготовления.

Семена замачивают в воде при комнатной температуре на ночь или меньше, если они легко разрезаются, а также можно обойтись без замачивания. Затем острым лезвием каждое семя разрезают на две половинки с ровной поверхностью среза (лезвие движется скользяще от зародыша). Половинки семян промывают под водой для удаления остатков разрушенных тканей с поверхности среза и промытые половинки заливают раствором, чтобы они были полностью им покрыты и стаканчики осторожно встряхивают, чтобы раствор проник к срезам. Окрашивание семян зерновых проводят в течение 10-15 минут, а зернобобовых 2-3 часов. После окрашивания раствор сливают, половинки промывают водой до исчезновения краски в воде и просматривают семена на фильтровальной бумаге. Жизнеспособными считают семена с неокрашенным зародышем или слабо окрашенным кончиком корешка зародыша и слабо окрашенными пятнами на корешках и семядолях.

Жизнеспособность по этому методу определяют по двум пробам нахождение среднего арифметического. Допустимые расхождения указаны в ГОСТе 12039 и приложении 11.

Метод определения жизнеспособности семян по скорости набухания применяется для бобовых растений и основан на разной скорости набухания живых и мертвых семян, обусловленной неодинаковой проницаемостью семенных оболочек. Этот метод применяется для ориентировочной оценки жизнеспособности семян бобовых трав, хранящихся не более 2 лет.,

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

Результаты анализов заносятся в таблицу 21.

21. Результаты определения энергии прорастания, всхожести и жизнеспособности семян

Культура	Энергия (способность) прорастания, %	Всхожесть, %		Жизнеспособность, %	
		факт	ГОСТ	факт	ГОСТ

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

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Основные определения по заготавливаемому и поставляемому зерну (согласно ГОСТ 27186-86)

Зерно	Плоды злаковых культур, используемые для пищевых, кормовых и технических целей
Заготавливаемое зерно	Зерно, закупаемое государством через государственную заготовительную систему
Поставляемое зерно	Зерно, направляемое государственной заготовительной системой для продовольственных, кормовых и технических целей
Сильная пшеница	Зерно пшеницы отдельного сорта или смеси сортов, характеризующееся генетически обусловленными очень высокими хлебопекарными качествами и потенциальной способностью быть улучшителем слабой в хлебопекарном отношении пшеницы
Ценная пшеница	Зерно пшеницы отдельного сорта или смеси сортов, характеризующееся генетически обусловленными высокими хлебопекарными качествами, используемое для производства хлебопекарной муки в чистом виде или в смеси с небольшими количествами слабой в хлебопекарном отношении пшеницы
Качество зерна	Совокупность свойств зерна, обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением
Свойство зерна	Объективная особенность зерна, проявляющаяся при уборке, хранении, переработке и потреблении
Показатель качества зерна	Характеристика свойства зерна, входящего в состав его качества
Тип зерна	Классификационная характеристика зерна по устойчивым природным признакам, связанная с его технологическими, пищевыми и товарными достоинствами Примечание. К природным признакам зерна относят: ботанический вид, цвет, форму
Подтип зерна	Классификационная характеристика зерна, опреде-

	ляемая в пределах типа и отражающая изменения природных признаков Примечание. К изменяющимся природным признакам относят: стекловидность, цвет
--	---

Продолжение приложения 1

Зерновая примесь	Примесь неполноценных зерен основной культуры, а также зерен других культурных растений, допускаемая при приемке
Сорная примесь зерна	Примесь органического и неорганического происхождения, подлежащая удалению при использовании зерна по целевому назначению
Минеральная примесь зерна	Примесь минерального происхождения П р и м е ч а н и е. К минеральной примеси относят: песок, комочки земли, гальку и др.
Органическая примесь зерна	Примесь растительного и животного происхождения. П р и м е ч а н и е. К органической примеси относят: части стеблей, стержней колоса, ости, пленки, части листьев и др.
Вредная примесь зерна	Примесь растительного происхождения, опасная для здоровья человека и животных
Металломагнитная примесь зерна	Примесь, обладающая свойством притягиваться к магниту
Трудноотделимая примесь зерна	Примесь, которая по своим физическим признакам близка к зерну основной культуры и которую трудно отделить на зерноочистительных машинах П р и м е ч а н и е. К физическим признакам относят: форму, размеры, плотность, аэродинамические свойства
Поврежденное зерно	Зерно с измененным цветом оболочки и эндосперма в результате самосогревания, сушки и поражения болезнями
Испорченное зерно	Зерно с измененным цветом оболочки и явно испорченным эндоспермом
Щуплое зерно	Зерно невыполненное, сморщенное, легковесное, деформированное вследствие неблагоприятных условий развития и созревания
Битое зерно	Части зерна, образовавшиеся в результате механического воздействия
Давленное зерно	Целое зерно, но деформированное, сплюсненное в результате механического воздействия
Морозобойное зерно	Зерно, поврежденное заморозками в период созревания, сморщенное, деформированное, с сильно изменившимся цветом (белесоватое или потемневшее)

Продолжение приложения 1

Обесцвеченное зерно	Зерно в разной степени потерявшее под влиянием неблагоприятных условий развития, уборки или хранения естественный блеск и цвет
Проросшее зерно	Зерно с вышедшими за пределы покровов корешками или ростками
Недозрелое зерно	Зерно, не достигшее полной зрелости, с зеленоватым оттенком, легко деформирующееся при надавливании
Обрушенное зерно	Зерно с полностью или частично удаленными оболочками при обмолоте и других механических воздействиях
Головневое зерно Ндп. Головневомараное зерно	Зерно, у которого запачкана бородка или часть поверхности спорами головни
Мешочки головни	Оболочки зерна, заполненные темной мажущейся массой спор головни неприятного селедочного запаха
Фузариозное зерно	Зерно, пораженное при созревании грибами из рода фузариум, щуплое, легковесное, морщинистое, белесое, иногда с пятнами оранжево-розового цвета
Розовоокрашенное зерно	Зерно, выполненное, блестящее, с розовой пигментацией оболочек преимущественно в области зародыша
Красное зерно риса	Зерно риса, имеющее окраску поверхности семенных и плодовых оболочек от красного до буро-коричневого цвета
Глютинозное зерно риса	Зерно риса плотной консистенции, в разрезе стеаринообразное, однородное по цвету
Влажность зерна	Физико-химически и механически связанная с тканями зерна вода, удаляемая в стандартных условиях определения
Пленчатость зерна	Массовая доля оболочек к массе необрушенного зерна, выраженная в процентах
Головневый запах зерна	Запах, напоминающий селедочный, появляющийся в результате загрязнения зерна спорами или мешочками головни
Плесневый запах зерна Ндп. Плесневелый запах	Запах, появляющийся в результате развития на поверхности и внутри зерна плесневых грибов

Окончание приложения 1

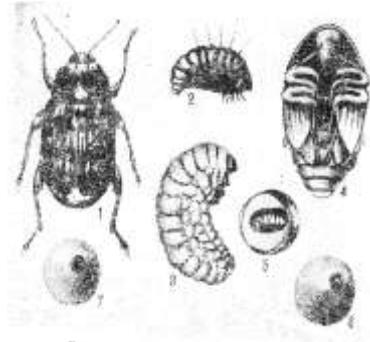
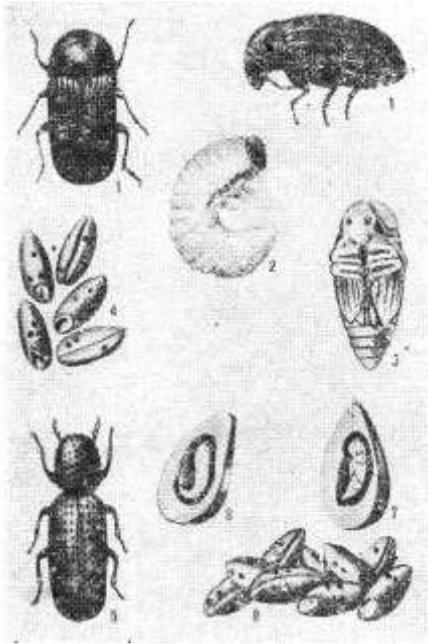
Полынный запах зерна	Запах, появляющийся в результате контакта зерна с корзиночками полыни
Затхлый запах зерна	Запах, появляющийся при распаде тканей зерна под влиянием интенсивного развития микроорганизмов
Солодовый запах зерна	Запах, появляющийся при прорастании зерна
Посторонний запах зерна	Запах, появляющийся в результате сорбции зерном пахучих посторонних веществ. П р и м е ч а н и е. К постороннему запаху относят: запах нефтепродуктов, фумигантов и др.
Число падения	Время в секундах, необходимое для свободного падения штока-мешалки прибора под действием своей массы в клейстеризованной водно-мучной суспензии, характеризующее альфа-амилазную активность зерна и продуктов его переработки

Приложение 2

Составление эталонов для определения степени обесцвеченности

Степень	Масса (г) зерен различной стадии обесцвеченности			
	необесцвеченные	стадии		
		1	2	3
Нормальное зерно	43	5	2	0
I	5	33	11	1
II	2	23	18	7
III	0	5	22	23

Приложение 3
Некоторые представители
вредителей запасов

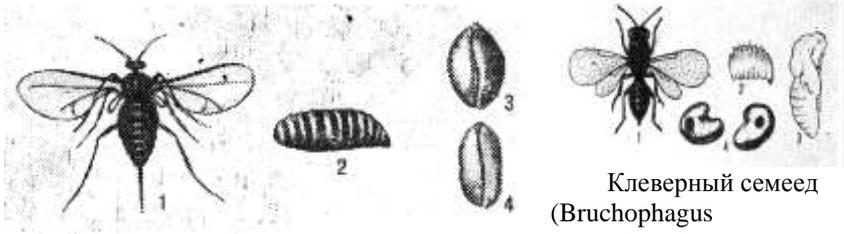


Гороховая зерновка (*Bruchus pisorum*)

1 – жук, 2 – личинка первого возраста, 3 – личинка после первой линьки, 4 – куколка, 5 – личинка внутри зерна, 6 – зерно гороха до выхода жука, 7 – зерно после выхода жука

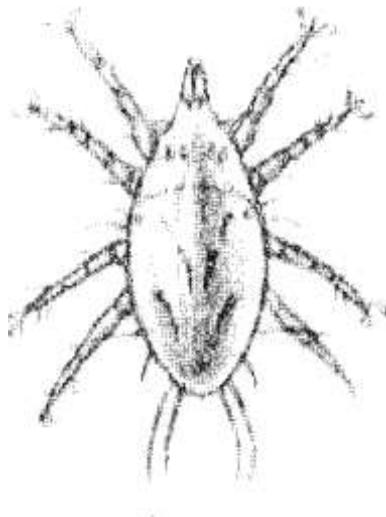
Хлебный точильщик (*Stegobium paniceum*) 1 – жук, 2 – личинка, 3 – куколка, 4 – поврежденные зерна или семена клевера красного

Зерновой точильщик (*Rhizopertha dominica*)
5,6,7,8 – аналогично 1-4



Клеверный семеед (*Bruchophagus gibbus*)

Пряной комарик (*Stenodiplosis panici*)
1 – взрослое насекомое, 2 – личинка, 3 – здоровое зерно проса, 4 – поврежденное зерно проса



Амбарный (хлебный) клещ

**В НЕКОТОРЫХ ПАРТИЯХ ДОПУСКАЕТСЯ ПРИЕМКА
ЗЕРНА, ЗАРАЖЕННОГО ТОЛЬКО КЛЕЩОМ ДО I-II СТЕПЕНИ**

Приложение 4

Допустимые расхождения при определении массы
1000 семян по ГОСТ 12042-80

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

Приложение 5

Перечень применяемых лабораторных сит для определения мелких зерен, крупности, прохода, относимого к сорной примеси (согласно ГОСТ 30483-97)

Культура	Размер отверстий сит, мм, для		
	определения мелких зерен	выделения прохода, относимого к сорной примеси	определения крупности
пшеница	1,7x20	Диаметр 1,0	-
рожь	1,4x20	То же	-
ячмень	2,2x20	Диаметр 1,5	2,5x20 (пивоваренный)
солод, смесь зерновая, отходы зерновые, ростки солодовые	2,2x20	То же	-
овес	1,8x20 (крупяной)	То же	-
просо	-	1,4x20	-
гречиха	-	Диаметр 3,0	Диаметр 4,0
рис-зерно	-	Диаметр 2,0	-
кукуруза в зерне	Диаметр 5,0 (I и II типы для пищекоцентрационной промышленности)	Диаметр 2,5	-
горох	Диаметр 5,0 (крупяной)	Диаметр 2,5	Диаметр для 1 типа (1 подтип – 7,0; 6,0; 4,0; 2 подтип – 6,0; 5,0; 4,0)
фасоль продовольственная	-	Диаметр 3,0	-
чечевица тарелочная	Диаметр 4,8	Диаметр 2,5	Диаметр 6,3; 5,2; 4,8
чечевица мелкосемянная	-	Диаметр 1,5	-
чина	-	Диаметр 2,0	-
нут	-	То же	-
бобы кормовые	-	Диаметр 3,0	-
сорго	Диаметр 2,5	Диаметр 1,5	-
соя	-	Диаметр 3,0	-
вика	-	Диаметр 2,0	-

Некоторые ядовитые примеси



Горчак ползучий



Вязель разноцветный



Софора лисохвостная



Твердая головня
пшеницы



Пыльная головня



1

2

1 – плод гелиотропа
опушенноплодного;
2 – плод триходесмы седой



Термопсис панцирный



Спорынья

Приложение 7

Пример расчета содержания мелкого зерна и крупности ячменя пивоваренного

После просеивания навески массой 50 г и выделения сорной и зерновой примесей получено основного зерна в сходе с сита 2,5x20 мм – 34,3 г, 2,2x20 – 10,85 г, в проходе через сито 2,2x20 мм – 1,68 г. Итого: 46,83 г. Общее количество примесей = $50 - 46,83 = 3,17$ г.

Крупность составит $(34,3 \cdot 100) / 46,83 = 73,24\%$.

Содержание мелкого зерна составит $(1,68 \cdot 100) / 46,83 = 3,58\%$.

Приложение 8

Примеры расчета испорченных и поврежденных зерен пшеницы

При разборе навески пшеницы массой 50 г выделено 0,45 г сорной примеси, в числе которой 0,05 г явно выраженных испорченных зерен пшеницы и 0,75 г зерновой примеси, в числе которой 0,25 г явно выраженных поврежденных зерен пшеницы.

После выделения из навески сорной и зерновой примесей ее масса составляет $55 - (0,45 + 0,75) = 48,8$ г.

Из дополнительной навески массой 10 г выделено еще 0,04 г испорченных зерен и 0,1 г поврежденных зерен. Содержание не явно выраженных испорченных зерен пшеницы составляет $(0,04 \cdot 48,8) / 5 = 0,39$, а неявно выраженных поврежденных зерен $(0,1 \cdot 48,8) / 5 = 0,98\%$. Общее содержание испорченных зерен в пшенице составляет $2 \cdot 0,05 + 0,39 = 0,49\%$, а поврежденных зерен – $2 \cdot 0,25 + 0,98 = 1,48\%$.

Пример решения ситуационной задачи

В государственную заготовительную систему поступило зерно озимой пшеницы сорта Московская 70. В результате проведенных анализов были получены следующие результаты:

Влажность определялась без досушивания. Масса навески после сушки составила 4,3 г.

Число падения составило 152 с.

Были выявлены следующие примеси:

Зерна ячменя – 0,3 г

Зерна ржи – 0,5 г

Морозобойные зерна – 0,2 г

Вязель разноцветный – 0,05 г

Спорынья – 0,3 г

Овсяг – 0,1 г

Проход через сито \varnothing 1,0 мм – 0,2 г

Остаток сорняков на сите \varnothing 1,0 мм – 0,1 г

Масса явно выраженных испорченных зерен – 0,05 г

Масса испорченных зерен, выделенных из дополнительной навески (10 г) – 0,03 г

Масса явно выраженных поврежденных зерен – 0,25 г

Масса поврежденных зерен, выделенных из дополнительной навески (10 г) – 0,1 г

Крупная примесь – 20 г

Цвет и запах – нормальные, свойственные зерну. Цвет – темно-красный.

Состояние – здоровое, в негреющемся состоянии.

Стекловидных зерен – 50 шт.

Частично стекловидных – 30 шт.

Количество клейковины – 5,6 г

Качество клейковины – 85 ед. ИДК-1М

Натура – 785 г/л

Зараженность клещом – 45 шт./кг

Требуется определить возможность приемки зерна, и, если зерно подлежит приемке, то класс мягкой пшеницы.

Решение задачи. Начинаем решать задачу в последовательности, приведенной в условии.

1. Определяем влажность.

По условию задачи влажность определялась без досушивания. Следовательно, она определяется по формуле:

$$X = 20 (m_1 - m_2), \text{ где}$$

m_1 – масса навески размолотого зерна до высушивания, г;

m_2 – масса навески размолотого зерна после высушивания, г.

Так как масса навески размолотого зерна до высушивания равна 5 г, то $X = 20 \times (5 - 4,3) = 14\%$. Влажность по классам не нормируется. Ограничительная влажность для озимой пшеницы заготавливаемой – 19%. Следовательно, зерно по влажности может быть принято.

2. Число падения – 152 с. Согласно ГОСТ 9353-90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках», данное число падения соответствует 3 классу заготавливаемого зерна.

3. Определяем количество зерновой примеси.

3.1. Зерна ячменя, ржи и морозобойные зерна относятся к зерновой примеси. Они определяются в навеске массой 50 г. Отдельного нормирования этих составляющих по пшенице не проводится. Следовательно, их можно сложить и выразить в процентах.

Т.о., содержание зерновой примеси без поврежденных зерен составляет $0,3 + 0,2 + 0,5 = 1$ г, что соответствует 2%.

3.2. Нам дано, что масса явно выраженных поврежденных зерен составляет 0,25 г, а неявно выраженных – 0,1 г. Согласно методики расчетов испорченных и поврежденных зерен при определении засоренности, находим, что содержание поврежденных зерен будет составлять:

3.2.1. Находим массу 50 г навески после выделения из нее сорной и зерновой примеси. Она будет равна 50 – овсюг – проход и остаток на сите 1 мм – массу явно выраженных поврежденных зерен – массу явно выраженных испорченных зерен – зерновая примесь без учета поврежденных зерен, г. Т.о., масса оставшейся навески зерна будет равна $50 - 0,1 - 0,2 - 0,1 - 0,05 - 0,25 - 1 = 48,3$ г. Эта масса используется при расчете содержания испорченных и поврежденных зерен.

3.2.2. Содержание неявно выраженных поврежденных (а также испорченных в сорной примеси) зерен находится по формуле:

$$X_{и2} = (m_{и2}m)/5, \text{ где}$$

где $m_{и}$ — масса испорченных или поврежденных зерен, выделенных из навески массой 10 г;

m — масса зерна, оставшегося после выделения из навески массой 50 г сорной и зерновой примесей, г.

Т.о., содержание неявно выраженных поврежденных зерен составляет $(0,1 \times 48,3)/5 = 0,97\%$.

Общее содержание поврежденных (а в сорной примеси испорченных) зерен находится по формуле:

$$X_{и1} = 2 m_{и1} + X_{и2}$$

где $m_{и1}$ — масса явно выраженных испорченных или поврежденных зерен, выделенных из навески массой 50 г.

Т.о., общее содержание поврежденных зерен составляет $2 \times 0,25 + 0,97 = 1,47\%$.

3.3. Общее содержание зерновой примеси складывается из содержания зерновой примеси без учета поврежденных зерен и общего содержания поврежденных зерен, то есть в нашем примере общее содержание зерновой примеси равно $1 + 1,47 = 2,47\%$.

Согласно ГОСТ 9353 – 90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках» при приемке заготавливаемого зерна пшеницы количество зерновой примеси не должно превышать для всех классов 15%, причем количество поврежденных зерен отдельно не нормируется. Следовательно, зерно пшеницы по данному показателю подлежит приемке.

4. Определяем количество сорной примеси.

4.1. Определяем количество крупной примеси. Крупная примесь определяется при просеивании всей средней пробы (2 кг). Следовательно, процентное содержание крупной примеси составит $(20 \times 100)/2000 = 1\%$.

4.2. Определяем вредную примесь. В данной задаче к вредной примеси относится вязель разноцветный и спорынья. ГОСТ

9353-90 они нормируются отдельно, следовательно, и определять их процентное содержание необходимо отдельно.

Содержание вредной примеси определяется по формуле:

$$X_v = (m_v \cdot 100)/m,$$

где m_v - масса выделенной вредной примеси, г;

m - масса дополнительной навески, г.

Масса дополнительной навески для определения вязеля и спорыньи составляет 500 г.

Следовательно, содержание вязеля разноцветного составляет $(0,05 \times 100)/500 = 0,01\%$. Согласно ГОСТ 9353 допускается вязеля разноцветного не более 0,1% для всех классов. Следовательно, по данному показателю зерно подлежит приемке.

Содержание спорыньи составляет $(0,3 \times 100)/500 = 0,06\%$. Согласно ГОСТ 9353-90 зерно пшеницы высшего-4 классов должно содержать не более 0,05% спорыньи, а 5 класса – не более 0,5%. Следовательно, по данному показателю пшеница относится к 5 классу.

Общее содержание вредной примеси составляет $0,01+0,06$ получаем 0,07. Согласно ГОСТ 9353-90 зерно пшеницы может быть оценено от высшего до 5 класса.

4.3. Определяем сорную примесь, прошедшую и оставшуюся на нижнем сите. Она определяется в навеске массой 50 г. У пшеницы к ней относится и овсюг. Следовательно, общее содержание явно выраженной сорной примеси составляет $(0,1 + 0,2 + 0,1) \times 100/50 = 0,8\%$.

4.4. Определяем содержание испорченных зерен. Оно определяется по формулам, приведенным в п. 3.2.2.

Содержание неявно выраженных испорченных зерен составляет $(0,03 \times 48,3)/5 = 0,29\%$.

Общее содержание испорченных зерен в пшенице составляет $2 \times 0,05 + 0,29 = 0,39\%$.

Согласно ГОСТ 9353-90 испорченных зерен в заготавливаемой пшенице допускается не более 1,0%. Следовательно, по данному показателю пшеница подлежит приемке.

4.5. Определяем общее количество сорной примеси. Она складывается из пунктов 4.1-4.4. Т.о., содержание сорной примеси составляет $1 + 0,01 + 0,06 + 0,8 + 0,39 = 2,26\%$.

Согласно ГОСТ 9353-90 в пшенице любого класса допускается не более 5% сорной примеси. Следовательно, зерно по данному показателю подлежит приемке.

5. Зерно озимой пшеницы принимается сорта Московская 70, который относится к наиболее ценным сортам. Согласно ГОСТ 9353-90, этот показатель соответствует 3 классу заготавливаемой мягкой пшеницы.

6. Показатели свежести зерна соответствуют нормальному зерну, зерно по этим показателям подлежит приемке.

7. Определяем общую стекловидность. Она равна количеству стекловидных зерен + половина частично стекловидных зерен, т.е. она равна $50 + 30 / 2 = 65\%$.

Согласно ГОСТ 9353-90 стекловидность у высшего, 1 и 2 классов ограничивается не менее 60%. Следовательно, по данному показателю зерно относится к высшему классу.

8. Определяем количество и качество сырой клейковины. 5,6 г при отмывке из 25 г навески соответствует $(5,6 \times 100) / 25 = 22,4\%$. Согласно ГОСТ 9353-90, в 3 классе зерно пшеницы должно иметь не менее 23%, а в 4 – 18. Следовательно, по данному показателю зерно пшеницы относится к 4 классу.

Качество клейковины определяется на приборе ИДК-1М (или ИДК-2). Согласно условиям задачи качество клейковины составляло 85 ед. ИДК-1М. Согласно ГОСТ 13586.1-68 данное качество соответствует 2 группе. Согласно ГОСТ 9353-90 2 группа качества может быть у 3, 4 и 5 классов. Следовательно, по этому показателю пшеница относится к 3 классу.

9. Натура согласно условия задачи 785 г/л. В высшем классе согласно ГОСТ 9353-90 она должна быть на уровне базисной (730 г/л). Следовательно, пшеница по этому показателю подлежит приемке.

10. Зараженность клещом согласно условия задачи составлять 45 шт./кг. Для определения степени заражения нам необходимо определить суммарную степень заражения. Она находится по формуле:

$$\text{СПЗ} = (X_c^1 \times K_B^1) + (X_c^2 \times K_B^2) + \dots + (X_c \times K_B), \text{ где}$$

X_c^1, X_c^2, X_c^i - средняя плотность заражения зерна каждым видом вредителя, экз./кг;

K_B^1, K_B^2, K_B^i - коэффициент вредоносности каждого вида вредителя.

Т.к. у нас один вид вредителя, то все сводится к одной скобке. Коэффициент вредоносности клеща равен 0,05. Следовательно СПЗ = $45 \times 0,05 = 2,25$. СПЗ от свыше 1 до 3 относится ко II степени заражения.

Т.к. при приемке зерна допускаются только клещи и не выше II степени, то зерно подлежит приемке.

11. Делаем общий вывод. Зерно подлежит приемке. Класс зерна определяется по наихудшему показателю. Наихудшим показателем был 5 класс. Следовательно, данное зерно может быть принято 5 классом.

Приложение 10

Допустимые отклонения результатов анализа отдельных проб от среднего при определении всхожести (согласно ГОСТ 12038-84)

Среднее арифметическое значение всхожести, %	Допустимые отклонения (4 пробы по 100 семян), %, ±
99 или 1	-2
97-95 или 2-3	3
95-96 или 4-5	4
92-94 или 6-8	5
88-91 или 9-12	6
83-87 или 13-17	7
75-82 или 18-25	8
62-74 или 25-38	9
39-61	10

Приложение 11

Допускаемые расхождения между результатами анализа двух проб на жизнеспособность, % (согласно ГОСТ 12039-82)

Среднее арифметическое значение	Допускаемое расхождение, %
99 или 1	2
98 или 2	4
97 или 3	5
95-96 или 4-5	6
93-94 или 6-7	7
90-92 или 8-10	8
88-89 или 11-12	9
84-87 или 13-16	10
79-83 или 17-21	11
74-78 или 22-26	12
65-73 или 27-35	13
36-64	14

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Лабораторная работа №1 ОТБОР ПРОБ ЗЕРНА И СЕМЯН И ПОДГОТОВКА ИХ К АНАЛИЗУ	5
Лабораторная работа №2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА, МУКИ И КРУПЫ	10
Лабораторная работа №3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ 1000 СЕМЯН, ВЫРАВНЕННОСТИ, КРУПНОСТИ ЗЕРНА, СОДЕРЖАНИЯ МЕЛКИХ ЗЕРЕН И НАТУРЫ ЗЕРНА	18
Лабораторная работа №4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА, МУКИ И КРУПЫ	24
Лабораторная работа №5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ ЗЕРНА И КРУПЫ	31
Лабораторная работа №6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАСЕЛЕННОСТИ СЕМЯН И ЗАРАЖЕННОСТИ ЗЕРНА, МУКИ И КРУПЫ ВРЕДИТЕЛЯМИ ...	44
Лабораторная работа №7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ И ПОДТИПОВ ПШЕНИЦЫ, СТЕКЛОВИДНОСТИ И ПЛЕНЧАСТОСТИ ЗЕРНА	52
Лабораторная работа №8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ	59
Лабораторная работа №9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ И СПОСОБНОСТИ ПРОРАСТАНИЯ, ВСХОЖЕСТИ И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ СЕМЯН.....	66
ПРИЛОЖЕНИЯ	73

Учебное издание

Юдин Андрей Сергеевич
Сорокин Александр Егорович

ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ
РАСТЕНИЕВОДСТВА

Часть I. Зерно и продукты его переработки.

Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся
по специальности 110201 – Технология производства и переработки
с.-х. продукции

Издание 2
(переработанное и дополненное)

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 13.07. 2010 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага печатная. Усл. п. л. 5,34. Тираж 100 экз. Изд. №1709.

Издательство Брянской государственной
сельскохозяйственной академии.
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино,
Брянская ГСХА