

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Агроэкологический институт

Кафедра общего земледелия, технологии производства,
хранения и переработки продукции растениеводства

Сазонова И.Д.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ

Учебно-методическое пособие
для студентов обучающихся по направлению
35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции, профиль «Технология
производства и переработки продукции растениеводства»

Брянская область
2016

УДК 631.15:658.516 (076)

ББК 65.32:41/42

С 14

Сазонова И.Д. Стандартизация сельскохозяйственной продукции: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль «Технология производства и переработки продукции растениеводства» - Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2016. – 96 с.

В учебно-методическом пособии дан перечень и порядок выполнения лабораторно-практических работ по дисциплине «Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции». Каждая работа содержит краткое теоретическое справочное пособие. Оно должно помочь студентам закрепить и углубить теоретические знания, полученные при изучении курса.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с рабочей программой дисциплины «Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции» для студентов (очной и заочной форм обучения), обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль «Технология производства и переработки продукции растениеводства» квалификации «Бакалавр».

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией агроэкологического института. Протокол № 1 от 29 августа 2016 года

Рецензент: д.с.-х.н., профессор Дронов А.В.

© Брянский ГАУ, 2016

© И. Д. Сазонова, 2016

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции» является продолжением курса «Технология хранения и переработки продукции растениеводства» и представлена в структуре ОПОП в цикле вариативной части Б1.В.

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.

Пособие для лабораторно-практических занятий составлено в соответствии с программой курса «Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции». Оно должно помочь студентам закрепить и углубить теоретические знания, полученные при изучении дисциплины.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль «Технология производства и переработки продукции растениеводства» (уровень бакалавриата).

В процессе изучения дисциплины будут реализованы следующие компетенции:

Общекультурная:

ОК-4: Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности.

Профессиональная:

ПК-7: Готовность реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен :
знать:

организационно-методические основы стандартизации, метрологии, сертификации;

санитарно-гигиенические требования безопасности продукции;

комплекс стандартов серии ИСО;

потребительские требования и качественные характеристики сельскохозяйственной продукции;

правила оценки соответствия продовольственного сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов;

классификацию и сущность методов исследований

уметь:

пользоваться техническими регламентами, стандартами и другими нормативными документами;

применять основные методы исследований;

проводить статистическую обработку результатов;

оценивать качество и безопасность зерна, картофеля, овощей;

владеть:

методикой работы с комплексом стандартов;

методиками и навыками определения качества с/х продукции.

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний в области стандартизации, потребительских свойств сельскохозяйственной 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 сельскохозяйственной продукции на практике и приобретения навыков работы с ГОСТами.

Лабораторная работа №1

ПРАВИЛА ПРИЕМКИ ЗЕРНА И МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ

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 одинаковом расстоянии друг от друга на расстоянии 1 м от края. Если зерна мало, то секция до 100 м^2 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 выделение 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 собирают, перемешивают, как показано выше, и снова делят на 4 треугольника, из которых 2 идут на последующее деление до тех пор, пока в 2 треугольниках не останется около 2 кг зерна, что и будет средней пробой. 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 природы 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 выделяются 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, подлинности, массы 1000 семян, а для семян льна – и зараженности болезнями; вторую – для определения влажности и заселенности семян амбарными вредителями; третью – для определения зараженности семян болезнями.

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 ЗАПАХА И ЦВЕТА ЗЕРНА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАРАЖЕННОСТИ ЗЕРНА ВРЕДИТЕЛЯМИ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ.

1. Определение запаха и цвета зерна.

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. Основной фактор, вызывающий 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.

Таблица 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.

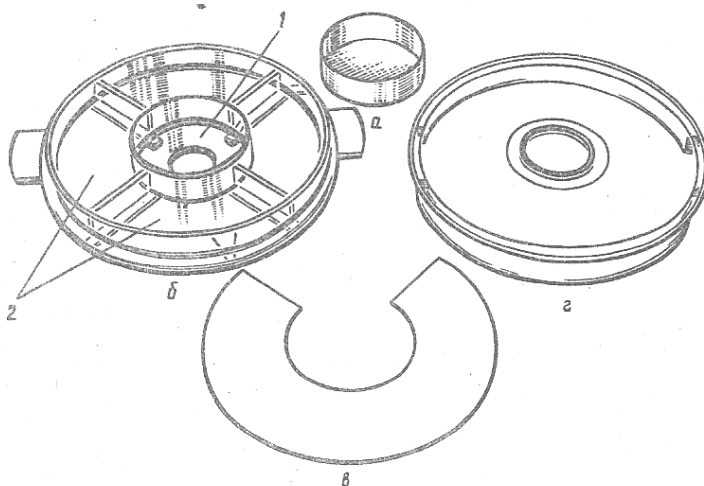


Рис. 1. Кассета для определения обесцвеченности зерна пшеницы.

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, разравнивают лопаточкой до толщины слоя около 5 мм (испытуемый 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.

Цвет различных круп нормального качества

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

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, подвергавшегося самосогреванию, приобретает бурые и красноватые оттенки. У гречневой (не быстрораствориваемой) и овсяной крупы цвет ядра также темнеет, если продукция выработана из самосогревшегося зерна.

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, аминокислот 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 размолотом 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. Прорастание зерна возможно как в поле, так и при хранении при достаточном количестве влаги. В проросшем зерне часто видны вышедшие из оболочек росток и корешок, 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, щуплым, 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 свойственные ему запахи и изменения химического состава, вызванные развитием микроорганизмов.

Результаты выполненных анализов заносятся в таблицу 2.

Таблица 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			

2. Определение зараженности зерна вредителями хлебных запасов.

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°С.

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 семеедами, 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 сероватой 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 аналитической 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_B^1, K_B^2, K_B^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 ($K_B = 1$). 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.

Таблица 3. 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 вредоносности 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 аналитической 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 аналитическую 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 № 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОРНОЙ И ЗЕРНОВОЙ ПРИМЕСЕЙ В ТОВАРНОМ ЗЕРНЕ ПШЕНИЦЫ

Примеси, выявленные в партиях зерна, выражают в процентах от ее массы и называют засоренностью. Примеси подразделяют на две группы: сорную и зерновую. Деление производится 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 прогнившие, проплевневшие, 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 вяза, дурмана, триходесмы седой (не допускается в партиях зерна), гелиотропа опушенного, плевела 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 смесь 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:

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

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, вязаля разноцветного, горчака 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 головки.

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 отдельно вместе со снятыми с них пленками.

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

$$X_{n_2} = (m_{n_2} \cdot m) / 5, \text{ где}$$

где m_{n_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

$$X_{n_1} = 2 m_{n_1} + X_{n_2}$$

где m_{n_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:

$$X_{n_2} = (4m_{n_2} \cdot m_2) / m_{об}, \text{ где}$$

$m_{об}$ – 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 1,7х 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 маранные 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 бороздки.

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, термописис 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.

Таблица 4. 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	-			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					
	4	8,0	СП				1,0	
гречиха	1	4,0	0,2	0,2	ндп	ндп	ндп	ндп
	2	8,0	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	0,5
	3	8,0	СП					
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					
	3	8,0	СП		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

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. 5.

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).

Таблица 5. 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		2,0
чина	2,0	3,0
соя		6,0 (масличная примесь)
кормовые бобы		4,0
люпин кормовой		
фасоль, нут	1,0	2,0

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 металлочные 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.

Таблица 6. Нормирование содержания фракций зерновой примеси у заготавливаемых зерновых и зернобобовых культур

Культура	Классы	Общее содержание, %, не бол.	Проросшие зерна	Поврежденные зерна	Обрушенные зерна	Зерна самой культуры	Зерна и семена др. культур	В т.ч. зерна ржи и овса/ячменя
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 пивовой	-	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, фасоль, люпин, кормовые бобы	-	15,0 ⁹	5,0	-	-	-	-	-

Недодир определяют в перловой и ячневой крупах. В перловой недодиром считают ядра с остатком цветковых пленок

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

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 №4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА СТАНДАРТНЫМ МЕТОДОМ И НА ЭЛЕКТРОВЛАГОМЕРАХ.

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. Стеклянные 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±5°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 одного раза в 10 сут) контролируют просеиванием навесок вручную в течение 3 мин на ситах с сетками номером 1 и 08 или на расसेве. 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.

Таблица 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, клещевина, 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.

Таблица 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 боксу, закрывают сетчатой крышкой и подсушивают в соответствии с требованиями, указанными в табл. 9 и 10.

Таблица 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 подпункте1), люпин, эспарцет, подсолнечник, арахис, клещевина, соя	105	30

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.

Таблица 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

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 допускаемого, влажность семян устанавливают по результатам повторного определения.

За результат определения влажности образца семян принимают среднее расхождения выше допускаемого 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.

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%.

Таблица 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

Расчет влажности ведется как у семенного зерна при одноступенчатой сушке.

Влажность крупы определяют как и влажность товарного зерна.

Результаты исследований заносятся в таблицу 12.

Таблица 12. Результаты определения влажности зерна и семян.

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

Лабораторная работа № 5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРЫ ЗЕРНА

1. Определение природы 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, уравновешивают 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 съёмная, и ставят его на наполнитель воронкой вниз. Если пурка с несъемной воронкой, то после установки цилиндра на наполнитель открывают 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 13.

Таблица 13. 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 природы 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 14.

2. 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).

Таблица 14. Определение природы зерна.

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

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.

3. 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 2,5х20 мм (товарный ячмень) или 1,6х20 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. Выравненное 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 мелких зерен отделяют и используют на корм скоту. Выравненность не является стандартным 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. 15).

Таблица 15. 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 16.

Таблица 16. 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).

Лабораторная работа № 6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ И ЕЁ КАЧЕСТВА. ИЗУЧЕНИЕ ТОВАРНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ.

1. Определение массовой доли сырой клейковины и её качества.

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 прорастиании зерна количество клейковины снижается. На ранних стадиях прорастиания клейковина становится короткорвущейся, крошащейся. Это объясняется тем, что при прорастиании интенсивно гидролизуются жир. Образующиеся свободные жирные кислоты укрепляют клейковину, снижая ее растяжимость. На более поздних стадиях прорастиания клейковина в результате гидролиза белков становится слабой, сильнотянущейся.

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°C 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°C. 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 рукой,

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. 17, 18). 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.

Таблица 17. 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

Таблица 18. 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 ГОСТами 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 19.

Таблица 19. Результаты определения количества и качества сырой клейковины

Элемент технологии и, культура, мука	Количество клейковины		Качество клейковины		
	г	%	Показания прибора ИДК-1М	Группа качества	Характеристики клейковины

Лабораторная работа №7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА РИСА И ДРУГИХ КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

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, перевора-

чивают 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 бо-роздки, помешают 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 у 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 зернами. В стекловидном эндосперме бóльшая часть белка связана с крахмальными зернами, образуя широкие прослойки прикрепленного белка, не отделяющегося от них при интенсивной механической обработке. Отделяющийся белок называется промежуточным. В мучнистом зерне слой прикрепленного белка очень тонок, а промежуточного больше, чем в стекловидном. Поэтому зерно со стекловидным эндоспермом обладает бóльшей механической прочностью, что позволяет лучше организовать процесс переработки его в муку и крупу.

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

Стандарты на зерно предусматривают определение стекловидности у пшеницы и риса. При производстве крупы и муки из ячменя и кукурузы желательно иметь стекловидное зерно, 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 зерна ржи, как правило, бывает ниже, чем у зерна пшеницы. Однако известно, что стекловидное и полустекловидное зерно ржи дает более высокий выход сортовой муки.

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

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

Таблица 18. Результаты анализа зерна на пленчатость и стекловидность

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

Стекловидность определяют с помощью диафаноскопа ДСЗ-2 или по результатам осмотра поперечных срезов зерна. При использовании диафаноскопа на кассету высыпают навеску зерна, очищенного от сорной и зерновой примеси. Совершая круговые движения кассеты в горизонтальной плоскости, заполняют все 100 ячеек решетки целыми зёрнами. Излишки зерен 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 прос-

матривают 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.

Результаты анализа заносят в таблицу 18.

Лабораторная работа №8 **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ И РАСЧЕТЫ ЗА** **КАРТОФЕЛЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО КАЧЕСТВА**

1. Отбор проб картофеля и подготовка их к анализу.

При заготовках картофеля принимают партиями. Партия – любое количество картофеля одного сортотипа, упакованное в тару одного вида и типоразмера или неупакованное, находящееся не более чем в трех автомобилях или тракторных тележках, в одном вагоне, барже, секции, закроме, траншее или хранилище и сопровождаемое одним документом о качестве.

Для проверки качества картофеля из разных слоев насыпи (верхнего, среднего и нижнего) через равные расстояния по длине и ширине отбирают точечные пробы. От партии массой до 10 т включительно отбирают 6 точечных проб, 10-20 т - 15, 21-40 т - 21, 41-70 т - 24, 71-150 т - 30 проб. От партии массой свыше 150 т на каждые последующие полные или неполные 50 т дополнительно отбирают 6 точечных проб.

От партии картофеля, упакованного в мешки или ящики, отбирают выборку (единицы): 20 упаковочных единиц (включительно) - 3; 21-50-6; 51-100 - 9; 101-150 - 12. Если упаковочных единиц свыше

150, то на каждые последующие полные или неполные 50 упаковочных единиц отбирают по одной единице.

Отбор проб проводят при погрузке или выгрузке из автомобилей. При закладке картофеля в бурты точечные пробы отбирают в семи местах образовавшейся насыпи: одну - в центре верхней части бурта, две - в нижней части переднего откоса и две - в средней части правого и левого откосов бурта.

Масса каждой точечной пробы не менее 3 кг. Число точечных проб должно соответствовать количеству отобранных в выборку мешков и ящиков или утроенному количеству ящичных поддонов. Все точечные пробы соединяют в объединенную и определяют ее массу.

У товарного картофеля приемка ведется аналогично товарным овощам.

2. Оценка качества картофеля

Качество картофеля определяется рядом стандартов в зависимости от цели применения: «Картофель свежий для переработки. Технические условия», «Картофель свежий продовольственный заготавливаемый и поставляемый. Технические условия», «Картофель свежий продовольственный, реализуемый в розничной торговой сети. Технические условия», «Картофель свежий для переработки на продукты питания».

Картофель в зависимости от срока заготовки и отгрузки подразделяется на ранний (картофель урожая текущего года, который заготавливают и отгружают до 1 сентября) и поздний (с 1 сентября). В зависимости от пищевой ценности выделяют высокоценные сорта позднего картофеля. Поздний картофель высокоценных сортов должен быть одного ботанического сорта. У товарного картофеля высокоценные сорта по новым стандартам называют экстра. Сортоточистота должна быть не менее 90%.

1. Картофель заготавливаемый и поставляемый.

Картофель должен соответствовать требованиям и нормам, указанным в таблице 19.

Таблица 19. Требования к заготовляемому и поставляемому картофелю

Показатель	Характеристика и нормы для картофеля		
	раннего	позднего	позднего высокоценных сортов
Внешний вид	Клубни целые, сухие, незагрязненные, здоровые, непроросшие, неувядшие, однородные (для раннего и позднего – или разнородные) по форме и окраске		
Запах и вкус	Зрелые с плотной консистенцией		
	Свойственные данному сорту без посторонних запахов и вкусов		
Размер клубней по наибольшему поперечному диаметру, мм, не менее округло-овальной формы удлиненной формы	30		45
	25		30
Содержание клубней ниже норм предыдущего пункта: для округло-овальной формы до 10 мм включительно, %, не более для удлиненной формы до 20 мм включительно, %, не более	5,0		
Содержание клубней с израстаниями, наростами, позеленевших на площади более 2 см ² , но не более ¼ поверхности клубня, %, не более Содержание клубней, позеленевших на поверхности более 1/4	2,0 не допускается		
Содержание увядших клубней	Не допускается		
Содержание клубней с порезами, вырывами, трещинами,	5,0		

вмятинами, глубиной более 5 мм и длиной более 10 мм, %, не более			
Содержание раздавленных клубней, половинок и частей клубней	Не допускается		
Содержание клубней поврежденных вредителями, %, не более проволочником, при наличии более 1 хода грызунами	5,0 не допускается		
Содержание клубней, пораженных болезнями, %, не более: железистой пятнистостью паршой или ооспорозом при пораженности более ¼ поверхности клубня	Не допускается Не допускается	2,0 2,0	Не допускается 1,0
Содержание клубней подмороженных, запаренных, с признаками «удушья»	Не допускается		
Наличие земли, прилипшей к клубням, %, не более	1,0		
Наличие органической и минеральной примеси	Не допускается		

Клубнями удлиненной формы считают клубни, у которых длина превышает ширину в 1,5 и более раза.

Для определения свободной земли и примесей объединенную пробу взвешивают, клубни перекладывают на чистую площадку или брезент. Оставшиеся свободную землю и примеси собирают отдельно и взвешивают. За результат определения принимают содержание свободной земли и примесей, вычисленное в процентах от массы объединенной пробы.

Выявляя количество земли, прилипшей к клубням из разных мест объединенной пробы, из которой выделены свободная земля и приме-

си, отбирают клубни (не менее 5 кг), помещают их в бак с водой и отмывают. Допустимо удалять прилипшую землю вручную ветошью. Для стока воды чистые клубни на 2...3 мин выкладывают на противень с сетчатым дном и взвешивают. Для вычисления массы чистых клубней из определенной массы отмытого картофеля вычитают массу оставшейся на поверхности воды, условно принятую за 1 % массы отмытого картофеля. Из массы клубней с землей, взятых для анализа, вычитают массу чистых и получают массу прилипшей земли. За результат определения принимают содержание земли, прилипшей к картофелю, вычисленное в процентах от отобранной массы.

Наличие земли и примесей, оставшихся в транспортном средстве или хранилище после выгрузки упакованного картофеля, устанавливают следующим образом. Землю и примеси собирают отдельно и взвешивают. За результат определения принимают содержание земли и примесей, вычисленное от массы всей партии.

За результат выявления наличия земли и примесей принимают сумму всех полученных результатов. Его указывают отдельно от результатов определения качества, т. е. сверх 100 % за вычетом норм земли (1 %), допустимых соответствующими стандартами.

Размер клубней устанавливают следующим способом. Картофель объединенной пробы, отмытый или очищенный от земли и примесей, взвешивают, осматривают, измеряют наибольший поперечный диаметр с погрешностью ± 1 мм и сортируют на фракции: клубни, соответствующие установленным стандартами нормам; соответствующие допускаемым стандартам нормам (мелкие); клубни, не соответствующие установленным и допускаемым стандартам нормам. Клубни каждой фракции взвешивают отдельно и вычисляют наличие их в процентах от массы анализируемой пробы до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака.

Внешний вид картофеля определяют следующим образом. Клубни, соответствующие по размеру установленным и допускаемым нормам, осматривают и распределяют на экземпляры без каких-либо повреждений и болезней или с повреждениями и болезнями (по каждому их виду отдельно).

Клубни с израстанием, наростами, позеленевшие, с легкой морщинистостью, увядшие, с повреждениями механическими и сельскохозяйственными вредителями, пораженные болезнями определяют внешним осмотром поверхности. Клубни со скрытыми формами болезней (фитофтороз, железистая пятнистость) - осмотром мякоти на продольном разрезе. Для этого разрезают 50 клубней объединенной пробы и осматривают мякоть на разрезе. При обнаружении хотя бы

одной из указанных болезней дополнительно разрезают не менее 10 % клубней объединенной пробы. При наличии на клубне нескольких видов болезней или повреждений учитывают одно наиболее существенное.

Глубину механических повреждений измеряют линейкой в центре повреждения на поперечном разрезе. Иногда их устанавливают последовательным срезанием мякоти в местах повреждения.

Клубни с каждым видом повреждения или болезни взвешивают отдельно. За результат определения принимают количество клубней с каждым видом повреждения или болезни, вычисленное в процентах от массы анализируемой пробы до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака. Остаточное количество пестицидов и наличие нитратов выявляют утвержденными методами.

При разногласиях по результатам первой проверки картофель отбирают повторно (четыре точечные пробы от партии) и составляют вторую пробу. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух определений. Весь картофель, отобранный для составления объединенной пробы (за исключением разрезанных, загнивших, гнилых, раздавленных клубней, земли и примеси), после анализа присоединяют к остальной партии.

В здоровом картофеле крахмал определяют с помощью весов Парова, в замороженном, загнившем или гнилом – фотоэлектроколориметрическим антроновым методом или поляриметрическим методом Эверса.

Транспортируют картофель всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта. В транспортном средстве размещают только одну партию картофеля. При водных перевозках допускают раздельное размещение нескольких партий в одном транспортном средстве. Во время массовых заготовок поздний картофель разрешают транспортировать навалом.

2. Картофель для переработки и для переработки на продукты питания.

У картофеля для переработки и для переработки на продукты питания помимо вышеназванных показателей нормируется содержание крахмала.

Сущность метода определения крахмала на весах Парова заключается в определении содержания крахмала в чистых, отмытых от земли клубнях картофеля с помощью весов Парова путем взвешивания пробы в воздухе и воде.

Из разных мест объединенной пробы отбирают 5 кг чистых обсушенных клубней или 5,05 кг чистых необсушенных клубней. Допускается использовать отмытый картофель после определения прилипшей к клубням земли. Картофель помещают в верхнюю корзину и весы уравнивают, при необходимости один клубень разрезают. После уравнивания весов с картофелем при закрытом коромысле весов картофель пересыпают в нижнюю корзину, которую затем опускают в бочок с водой так, чтобы вытесненная вода стекала ровной струей. После того, как вода стечет, весы уравнивают и определяют содержание крахмала в процентах по шкале весов. При каждом определении измеряют температуру воды в бачке. Если она отличается от 17,5°С (температура калибровки шкалы весов), то в показании крахмала вносят поправку (прил. 11).

Сущность метода определения крахмала в подмороженном, загнившем или гнилом картофеле фотоэлектроколориметрическим антроновым методом заключается в гидролизе крахмала разбавленной серной кислотой до глюкозы и фотоэлектроколориметрическом определении интенсивности окраски раствора голубовато-зеленого комплексного соединения антрацена с глюкозой с последующим количественным пересчетом на крахмал.

Сущность метода Эверса заключается в гидролизе крахмала, разбавленного соляной кислотой, поляризации продуктов гидролиза с последующим количественным пересчетом на крахмал.

Таблица 20. Требования к качеству картофеля для переработки на продукты питания

Наименование показателя	Характеристика и норма
1. Внешний вид	Клубни целые, сухие, незагрязненные, непроросшие, непозеленевшие, без наростов, трещин, увядшие, однородные по форме и окраске кожуры. Для позднего картофеля — зрелые, с плотной, кожурой
2. Форма	Округлая, округло-овальная, удлиненная.
3. Цвет мякоти	От белого до желтого
4. Запах	Свойственный картофелю, без постороннего запаха •
5. Размер клубней по наибольшему поперечному диаметру, мм, не менее:	
для позднего картофеля	50,0
для раннего картофеля	30,0

6. Содержание клубней размером на 5 мм менее установленных в подпункте 5 норм, % от массы, не более :	10,0
7. Базисная массовая доля крахмала для позднего картофеля, % (кроме картофеля, предназначенного для консервирования) не менее: . для Брянской области	15,0
Массовая доля крахмала для раннего картофеля	Не нормируется
8. Массовая доля крахмала для картофеля, предназначенного для консервирования, %, не более	14,0
9. Содержание клубней с механическими повреждениями глубиной более 3 мм и длиной более 10 мм (порезы, вырывы, трещины, вмятины), % от массы, не более	2,0
10. Содержание раздавленных клубней, половинок и частей клубней	Не допускается
11. Содержание клубней, пораженных болезнями, % от массы; не более: железистой пятнистостью (ржавостью)	То же
паршой или ооспорозом при поражении свыше 1/4 поверхности клубня	5,0
мокрой, сухой, пуговичной, кольцевой гнилью и фитофторой	Не допускается
12. Содержание клубней, поврежденных сельскохозяйственными вредителями, % от массы, не более	2,0
в том числе грызунами	Не допускается
13. Содержание клубней подмороженных, запаренных с признаками *удушья>,	Не допускается

позеленевших	
14. Наличие земли, прилипшей к клубням, % от массы, не более	1,0
15. Наличие органических и минеральных примесей (солома, ботва, камни, маточные клубни и др.)	Не допускается

3. Клубневой анализ картофеля

Клубневой анализ картофеля применяется для семенного картофеля. Для отбора точечных проб клубни семенного картофеля высыпают на чистую площадку или брезент и отбирают точечные пробы по всей длине, ширине и высоте насыпи из разных мест насыпи и слоев, не допуская потери земли и примесей.

Если масса партии до 15 т, отбирают 10 точечных проб, свыше 15-30 – 15, свыше 30 и более - + 2 точечных пробы от каждых последующих полных или неполных 10 т.

В каждой точечной пробе должно быть не менее 30 клубней, в объединенной – не менее 300 клубней. От партий до 1 т в объединенной может быть не менее 200 клубней.

Наличие земли и примесей определяют также как у товарного картофеля.

Размер клубней определяют штангенциркулем.

Для определения размера клубни также пропускают через квадратные калибры с размером отверстий в мм: 28 и 55 - для сортов с удлиненной формой клубней и 30 и 60 для сортов с округло-овальной формой. Клубни, которые прошли через 28 и 30 мм и не прошли через 55 и 60 мм подсчитывают и выражают их содержание к числу клубней в объединенной пробе.

В объединенной пробе после отделения земли и примесей по внешним признакам выделяют клубни с признаками удущья, задохшиеся, подмороженные, с ожогами, уродливые, с израстаниями и легко обламывающимися наростами, больные, поврежденные вредителями, грызунами, механически.

Глубину механических повреждений и повреждений вредителями и грызунами определяют последовательным срезанием поврежденной мякоти клубня картофельным ножом, обеспечивающим срез мякоти высотой 1,5 мм. Длину мех. повреждений измеряют линейкой. Клубни считаются поврежденными, если глубина повреждения не срезается

тремя последовательными срезами ножа. Площади определяются визуально.

Для определения скрытых болезней (скрытых болезней) (кольцевая и бурая бактериальная гнили, черная ножка, стеблевая нематода, фитофтороз, железистая пятнистость, потемнение мякоти) и клубней других ботанических сортов из объединенной пробы без выбора отбирают не менее 200 клубней и разрезают их.

На одном клубне учитывают только один вид поражения или повреждения в зависимости от его вредоносности. Ряд степени вредоносности: мокрая гниль, кольцевая гниль, бурая бактериальная гниль, черная ножка, стеблевая нематода, фомоз, фузариоз, ризоктониоз, парши обыкновенная, серебристая, порошистая, механические повреждения, повреждения вредителями и т.д.

Лабораторная работа №9 **Оценка качества яблок поздних сроков созревания.**

Яблоки свежие ранних сроков созревания подразделяют на два товарных сорта - первый и второй. Яблоки каждого товарного сорта должны быть целыми, вполне развившимися, чистыми, без излишней внешней влажности, без постороннего запаха и привкуса. Яблоки первого сорта по форме и окраске должны быть свойственны данному помологическому сорту, без повреждений вредителями и болезнями, с плодоножкой или без нее, но без повреждений кожицы плода; во втором сорте допускаются плоды, неоднородные по форме, но не уродливые.

Зрелость плодов первого сорта при заготовке - съемная, при реализации - потребительская, во втором сорте допускается неоднородная, но не ниже съемной. Перезревшие плоды не допускаются.

Допускаемые механические повреждения в местах назначения - нажимы и градобоины общей площадью до 5 см² для первого сорта, для второго сорта - до 1/3 поверхности плода и соответственно не более двух заживших проколов кожицы и не более трех проколов кожицы.

Допускаемые повреждения вредителями и болезнями: для первого сорта плоды с 1...2 засохшими повреждениями плодовой кожурой не более 2 % от массы партии и для второго сорта - не более 10% поврежденных плодовой кожурой от массы партии.

Размер плодов по наибольшему поперечному диаметру для первого сорта не менее 55 мм, для второго сорта - 40 мм. Яблоки принимают партиями. Партией считают любое количество яблок одного помологического и товарного сорта, упакованное в тару одного вида и

типоразмера, поступившее в одном транспортном средстве и оформленное одним документом о качестве. При наличии в одном транспортном средстве нескольких партий допускается их оформление одним документом о качестве с указанием данных по каждой партии.

Для контроля качества яблок из разных мест делают выборку:

от партии яблок, упакованных в ящики: до 100 упаковочных единиц - не менее трех упаковочных единиц; свыше 100 упаковочных единиц - дополнительно по одной упаковочной единице от каждых последующих полных и неполных 50 упаковочных единиц;

от партии яблок, фасованных массой нетто до 3,0 кг в потребительскую тару, - не менее трех упаковочных единиц от каждых полных и неполных 100 упаковочных единиц.

Из ящиков, отобранных в выборку из разных слоев (сверху, из середины, снизу), отбирают точечные пробы общей массой не менее 25 % от массы яблок в выборке. Масса каждой точечной пробы должна быть не менее 1 кг. Точечные пробы должны быть примерно равными по массе. Из отобранных точечных проб или яблок, отобранных от фасованной продукции, составляют объединенную пробу. Объединенную пробу взвешивают, осматривают и рассортировывают на фракции в зависимости от качества.

Внешний вид, запах, вкус, наличие больных и поврежденных плодов определяют органолептически, размер - измерением. Яблоки каждой фракции взвешивают и вычисляют их содержание в процентах по отношению к массе объединенной пробы. Результаты проверки распространяют на всю партию. После проверки качества отобранные яблоки присоединяют к контролируемой партии.

Качество яблок в поврежденных упаковочных единицах проверяют отдельно и результаты распространяют только на яблоки в этих упаковочных единицах.

При приемке яблок в местах заготовки допускается в первом сорте не более 5 % плодов второго товарного сорта, во втором сорте - не более 5 % плодов, не отвечающих требованиям этого сорта, но пригодных для потребления в свежем виде.

При приемке в местах назначения допускается в первом сорте не более 15 % плодов второго товарного сорта, во втором сорте не более 15 % плодов, не отвечающих требованиям этого сорта, но пригодных для потребления в свежем виде.

Партию яблок, не соответствующую по качеству требованиям первого сорта, переводят во второй сорт, а не соответствующую требованиям второго товарного сорта считают не соответствующей требованиям стандарта. Такая партия отгрузке не подлежит.

В местах отгрузки наличие загнивших и перезревших плодов не допускается. В местах назначения наличие отдельных загнивших и перезревших плодов не является основанием для браковки партии. Яблоки, соответствующие требованиям стандарта, принимают за 100 %, количество загнивших и перезревших плодов учитывают отдельно от результатов определения качества, т. е. сверх 100 %.

Для реализации в розничной торговой сети загнившие, перезревшие и гнилые яблоки не допускаются. Свежие яблоки поздних сроков созревания подразделяют по помологическим сортам на две группы: первую и вторую, а в зависимости от качества - на четыре товарных сорта: высший, первый, второй и третий. К высшему сорту относят яблоки только из первой помологической группы.

Плоды каждого товарного сорта должны быть вполне развившимися, целыми, чистыми, без постороннего запаха и привкуса, без излишней внешней влажности. Плоды высшего, первого и второго товарных сортов должны быть одного помологического сорта, в третьем сорте допускается смесь помологических сортов.

Степень зрелости при заготовке должна быть такой, чтобы плоды могли выдержать в надлежащих условиях транспортирование и были пригодными для хранения, а в период реализации имели внешний вид и вкус, свойственные помологическому сорту.

Товарные качества заготавливаемых и реализуемых плодов яблок оцениваются по показателям: внешний вид, размер, зрелость, повреждения (механические, вредителями и болезнями), побурение кожицы (загар), подкожная пятнистость, увядание, наличие сетки. С учетом этих показателей производят деление яблок на сорта.

К яблокам высшего сорта относят отборные плоды, типичные по форме и окраске для данного помологического сорта, без повреждения вредителями и болезнями, с плодоножкой или без нее, но без повреждения кожицы плода; с размером по наибольшему поперечному диаметру: плоды круглой формы - не менее 65 мм, плоды овальной формы - не менее 60 мм. Плоды должны быть однородными по степени зрелости, но не зеленые и не перезревшие. В яблоках высшего сорта допускаются легкие нажимы общей площадью не более 1 см² в местах заготовки и до 2 см² - в местах назначения, а также допускаются плоды с одним-двумя засохшими повреждениями плодояжкой не более 25 % от массы партии

К первому сорту относят плоды, типичные по форме и окраске для данного помологического сорта, без повреждений вредителями и болезнями, с плодоножкой или без нее, но без повреждения кожицы плода; с размером по наибольшему поперечному диаметру: плоды

круглой формы - не менее 60 мм, плоды овальной формы - не менее 50 мм. По степени зрелости аналогичны высшему сорту. В яблоках первого сорта допускаются в местах заготовки не более двух градобоин, легкие нажимы, не влияющие на хранение, общей площадью не более 2 см², а в местах назначения - не более 4 см². Кроме того, допускаются зажившие повреждения кожицы общей площадью не более 2 см², в том числе паршой - не более 0,6 см². Диаметр точек парши не более 3 мм. Допускаются плоды с одним-двумя засохшими повреждениями плодовой гнили не более 2 % от массы партии, а также сильная, шероховатая сетка не более чем на 1/4 площади поверхности плода. При длительном хранении допускается слабое побурение кожицы (загар) на площади не более 1/8 поверхности плода и слабое увядание без признаков морщинистости.

Для яблок второго сорта характерны плоды типичные и нетипичные по форме, с менее выраженной окраской, без повреждений вредителями и болезнями, с плодоножкой или без нее, но без повреждения кожицы плода; с размером по наибольшему поперечному диаметру: плоды круглой формы - не менее 50 мм, плоды овальной формы - не менее 45 мм. Требования к степени зрелости аналогичны требованиям к высшему и первому сортам. В яблоках второго сорта допускаются в местах заготовки градобоины и нажимы общей площадью не более 4 см², не более двух заживших проколов, а в местах назначения градобоины нажимы и потертость общей площадью не более 6 см². Допускаются зажившие повреждения кожицы общей площадью не более 3 см², в том числе пятна парши общей площадью не более 2 см², а также плоды с одним-двумя засохшими повреждениями плодовой гнили не более 5 % от массы партии и сильной, шероховатой сеткой не более 1/2 площади поверхности плода. При длительном хранении плодов допускается побурение кожицы (загар) на площади не более 3 см² кв поверхности плода, подкожная пятнистость на площади не более 3 см² и увядание с легкой морщинистостью.

Яблоки третьего сорта могут быть неоднородные по форме и окраске, неправильной формы, с плодоножкой или без нее. Допускается смесь помологических сортов, с размером по наибольшему поперечному диаметру плоды округлой формы - не менее 40 мм, плоды овальной формы - 35. Плоды, неоднородные по степени зрелости, но не зеленые и не перезревшие, возможно с сильной, шероховатой сеткой. Допускаются градобоины, нажимы, ушибы, свежие повреждения кожицы общей площадью не более 1/4 поверхности плода; зажившие повреждения кожицы общей площадью

не более $\frac{1}{3}$ поверхности плода, в том числе пятна парши, и плоды, поврежденные плодовой гнилью, не более 10 % от массы партии. При длительном хранении допускается побурение кожицы (загар), подкожная пятнистость, увядание и слабое побурение мякоти.

Оржавленность воронки, характерная для отдельных сортов, не считается браковочным признаком. Загнившие плоды не допускаются. Яблоки третьего сорта предназначаются для промышленной переработки или немедленной реализации; закладке на длительное хранение и отгрузке за пределы зон заготовительной деятельности перерабатывающих предприятий не подлежат.

При переводе в места назначения партий второго сорта в третий яблоки третьего сорта допускается реализовывать в торговой сети.

Допускается при транспортировании и хранении не рассортировывать яблоки на первый и второй товарные сорта, предназначенные для потребления в свежем виде, при поставке оптовым торговым организациям в ящичных поддонах или специальных контейнерах. Яблоки, предназначенные для розничной торговли, должны быть рассортированы на товарные сорта.

Для контроля качества плодов из разных мест партии отбирают выборку: от партии яблок, упакованных в ящики и фасованных, так же, как и для яблок свежих ранних сроков созревания; от партии яблок, упакованных в ящичные поддоны (или специальные контейнеры): до 30 ящичных поддонов - не менее трех ящичных поддонов, свыше 30 ящичных поддонов - дополнительно по одному ящичному поддону от каждого последующих полных или неполных 30 ящичных поддонов.

При приемке партий допускается: в партии яблок высшего сорта не более 5 % яблок, относящихся по качеству к первому сорту, и не более 10 % яблок, относящихся к первому сорту по размерам. Сумма допустимых в высшем сорте отклонений по качеству и размерам не должна превышать 10%. Если в партии яблок высшего сорта содержится более 10 % плодов первого сорта, всю партию переводят в первый сорт.

Сумма допустимых в первом сорте отклонений по качеству и размерам не должна превышать 15 %. Если в партии первого сорта содержится более 15 % плодов второго сорта, всю партию переводят во второй сорт.

В партии яблок второго сорта допускается не более 10 % по качеству и 10 % по размеру плодов третьего сорта. Если в партии яблок второго сорта будет содержаться более 15 % плодов третьего сорта, всю партию переводят в третий сорт.

В партии яблок третьего сорта допускается не более 10 % яблок, не соответствующих требованиям этого сорта по качеству и до 10 % яблок менее установленного диаметра, но не менее 30 мм. Сумма допускаемых отклонений по качеству и размерам не должна превышать 15 %.

Если в партии третьего сорта содержится более 15 % плодов, не соответствующих требованиям третьего сорта, всю партию считают не соответствующей требованиям стандарта.

Наличие в местах назначения в партии высшего сорта не более 3 % плодов по нажимам, ушибам и свежим механическим повреждениям ниже первого товарного сорта, в партии первого сорта - не более 3 % плодов по нажимам, ушибам и свежим механическим повреждениям ниже второго сорта, в партии второго сорта - не более 3 % плодов по нажимам, ушибам и свежим механическим повреждениям ниже третьего сорта не служит основанием для перевода партии каждого товарного сорта в низший-сорт. Такие плоды принимают тем сортом, которому они по качеству соответствуют. Количество таких плодов указывают отдельно от результатов определения качества, т. е. сверх 100 %, и в розничной торговой сети их реализуют отдельно. Эти допуски на нерассортированные яблоки не распространяются.

В партии яблок, поставляемых в ящичных поддонах (или специальных контейнерах), допускается: не более 5 % плодов, относящихся по качеству к третьему сорту, за исключением поврежденных плодовой гнилью; не более 5 % плодов по размерам, установленным для третьего сорта.

Из каждого отобранного в выборку ящика из разных мест отбирают точечные пробы массой не менее 10 % плодов.

Из каждого отобранного в выборку ящичного поддона (или специального контейнера) из разных слоев отбирают три точечные пробы массой не менее 3 кг каждая.

Отобранные точечные пробы соединяют в объединенную пробу.

Для определения дефектов мякоти допускается разрезать не более 3 кг плодов из объединенной пробы.

В торговой практике при оценке заложенных на хранение и реализуемых плодов дополнительно к стандартным показателям целесообразно использовать следующие:

удельное соотношение здоровых плодов (стандартных) и отходов (абсолютная гниль, загнившие, с побуревшей кожицей и мякотью);

степень свежести по внешнему виду, отражающая изменение послесъемного состояния плодов при хранении (свежие, достаточно

свежие, умеренно свежие, поблекшие, несвежие или потерявшие свежесть);

влажность мякоти на срезе (влажная, умеренно влажная, слабо влажная, не влажная или суховатая, сухая);

консистенция мякоти (плотная, жесткая, структурная, рассыпчатая, мягкая, сухая);

вкус (характерный, приятный, сладкий, кислый, пресный, отличный, хороший, удовлетворительный, плохой) и аромат (выраженный, слабый, отсутствует).

Важно, чтобы на хранение закладывались плоды, типичные для данного помологического сорта по форме и окраске, здоровые, однородные по зрелости, не поврежденные механически или вредителями, не увядшие, не побуревшие, без постороннего привкуса и запаха, как и предусмотрено стандартом, а в процессе хранения оставались свежими по внешнему виду, не побуревшими, здоровыми, имели структурную, сочную мякоть, обладали хорошим вкусом и ароматом.

Лабораторная работа №10 **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ И** **КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ.**

1. Отбор проб овощей и подготовка их к анализу.

Товарные овощи принимают партиями. Партией считают любое количество овощей одного ботанического сорта и класса, упакованное в тару одного вида и типоразмера, поступившее в одном транспортном средстве и оформленное одним документом, удостоверяющим его качество, с указанием:

- номера документа и даты его выдачи
- наименование и адреса отправителя
- наименования и адреса получателя
- наименование продукции
- класса
- ботанического сорта
- количества упаковочных единиц
- массы брутто и нетто (кг)
- даты фасования, упаковывания и отгрузки
- номера транспортного средства
- данных об использованных пестицидах и даты последней обработки каждым пестицидом
- обозначения соответствующего стандарта

Таблица 21. Объем партии и выборки товарных овощей

Объем партии, количество упаковочных единиц, шт.	Объем выборки, количество отбираемых упаковочных единиц, шт.
До 500 включ.	15
500-1000	20
1000-5000	25
5000-10000	30
более 10000	30 и дополнительно на каждые 500 полных и неполных упаковочных единиц по одной упаковочной единице
Примечание - При объеме партии менее 15 упаковочных единиц в выборку отбирают все упаковочные единицы	

Для проверки качества продукции, правильности упаковывания и маркировки, а также массы нетто упаковочной единицы на соответствие требованиям соответствующего стандарта от партии основных овощей (морковь столовая, капуста белокочанная) из разных мест отбирают выборку, объем которой указан в таблице 21.

Проверяют 100% продукции, содержащейся в выборке, отобранной в соответствии с таблицей. Результаты проверки распространяют на всю партию. После проверки упаковочные единицы присоединяют к партии овощей. Качество овощей в поврежденных упаковочных единицах проверяют отдельно и результаты распространяют только на овощи, находящиеся в этих упаковочных единицах.

2. Оценка качества капусты белокочанной свежей, реализуемой в розничной торговой сети.

Капусту в зависимости от сроков созревания подразделяют на раннеспелую, среднеспелую, среднепозднюю и позднеспелую, а по качеству - на два товарных сорта: отборная и обыкновенная (кроме раннеспелой).

Органолептическую оценку капусты производят по внешнему виду, запаху, вкусу, наличию больных, поврежденных и загрязненных кочанов. Кроме того, определяют длину кочерыжки под кочаном, зачистку и массу зачищенного кочана.

По внешнему виду кочаны капусты должны быть свежие, целые, здоровые, чистые, вполне сформировавшиеся, непроросшие, типичной

для ботанического сорта формы и окраски, без повреждений сельскохозяйственными вредителями. Запах и вкус, свойственные данному ботаническому сорту, без постороннего запаха и привкуса. Кочаны должны быть зачищены до плотно облегающих зеленых или белых листьев. Не ограничивается содержание кочанов с механическими повреждениями на глубину одного-двух облегающих листьев. Не допускается содержание кочанов с механическими повреждениями глубиной свыше трех облегающих листьев, треснувших, загнивших, запаренных, мороженых (с признаками внутреннего пожелтения и побурения).

Кочаны раннеспелой капусты могут быть различной степени плотности, отборной - только плотные, обыкновенной - плотные или менее плотные, но не рыхлые.

Содержание кочанов с сухим загрязнением, механическими повреждениями на глубину трех облегающих листьев, с засечкой кочана и кочерыги в совокупности для раннеспелой не более 5,0 % от массы; обыкновенной - без ограничения; отборной - не допускается.

Длина кочерыги под кочаном капусты белокочанной свежей не более 3 см. Масса зачищенных кочанов раннеспелой капусты в зависимости от сорта и срока реализации не менее 0,25...0,40 кг, обыкновенной - 0,5...0,8, отборной - 1 кг.

Для обыкновенной капусты до 01.02 допускаются кочаны со срезанными при зачистке листьями на площади не более 1/8 поверхности кочана, с 01.02 - не более 1/4 поверхности кочана.

Капусту принимают партиями. Партией считают любое количество капусты одного ботанического и товарного сорта, упакованное в тару одного вида и типоразмера, поступившее в одном транспортном средстве, оформленное одним документом установленной формы, удостоверяющим его качество.

Для проверки качества капусты из разных мест отбирают выборку так же, как и для плодов. Партию капусты, не отвечающую требованиям, установленным для отборной капусты, относят к обыкновенной.

Партию капусты, не отвечающую требованиям, установленным для обыкновенной капусты, (считают не соответствующей требованиям стандарта.

Проверке качества подлежит вся капуста из отобранных в выборку упаковочных единиц.

Отобранную капусту взвешивают, осматривают и рассортировывают на фракции. Каждую фракцию взвешивают и

вычисляют ее содержание в процентах по отношению к массе объединенной пробы.

3. Оценка качества моркови столовой свежей, реализуемой в розничной торговой сети

Морковь в зависимости от качества подразделяют на два товарных сорта: отборная и обыкновенная. Отборная морковь должна быть мытой или очищенной от земли сухим способом и фасованной.

По внешнему виду отборная и обыкновенная морковь должна быть свежая, целая, здоровая, чистая, неувядающая, нетреснувшая, без повреждений сельскохозяйственными вредителями, без излишней внешней влажности, типичной для ботанического сорта формы и окраски, с длиной оставшихся черешков не более 2,0 см или без них, но без повреждения плечиков корнеплода. В обыкновенной моркови допускаются корнеплоды с отклонениями по форме, но не уродливые.

Запах и вкус корнеплодов, свойственные данному ботаническому сорту, без постороннего запаха и вкуса.

В реализацию не допускаются корнеплоды загнившие, увядшие с признаками морщинистости, запаренные и подмороженные. Нормируется размер моркови по наибольшему поперечному диаметру и длине. Так, для отборной моркови размер по наибольшему поперечному диаметру не менее 3...5 см, а для обыкновенной - 2,5... 6,0 см (для сорта Шантенэ 3,0...7,0).

Длина отборной моркови должна быть не менее 10 см, обыкновенной не нормируется.

В обыкновенной моркови допускается до 10 % от массы корнеплодов с отклонениями от установленных по диаметру размеров на 0,5 см; не более 5 % от массы корнеплодов поломанных длиной не менее 7,0 см, уродливых по форме, но не разветвленных, с неправильно обрезанной ботвой; не более 1 % от массы прилипшей к корнеплодам земли; не ограничивается содержание корнеплодов с трещинами длиной не более 2,0 см и глубиной не более 0,5 см.

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 П р и м е ч а н и е. К природным признакам зерна относят: ботанический вид, цвет, форму
Подтип зерна	Классификационная характеристика зерна, определяемая в пределах типа и отражающая изменения природных признаков П р и м е ч а н и е. 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, сплющенное 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

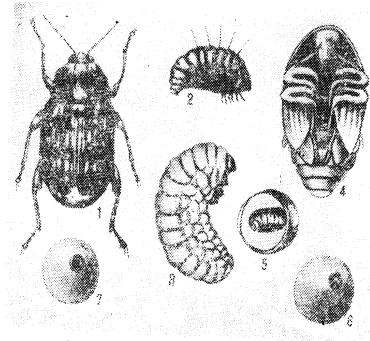
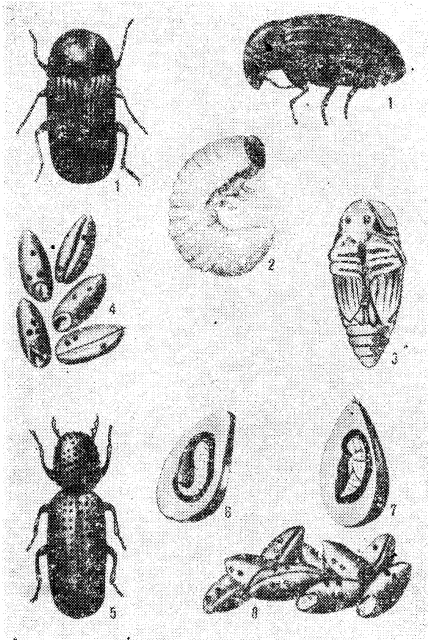
Полынный запах зерна	Запах, появляющийся в результате контакта зерна с корзиночками полыни
Затхлый запах зерна	Запах, появляющийся при распаде тканей зерна под влиянием интенсивного развития микроорганизмов
Солодовый запах зерна	Запах, появляющийся при прорастании зерна
Посторонний запах зерна	Запах, 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

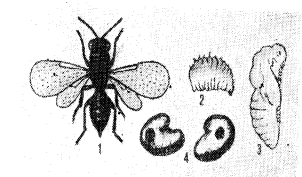
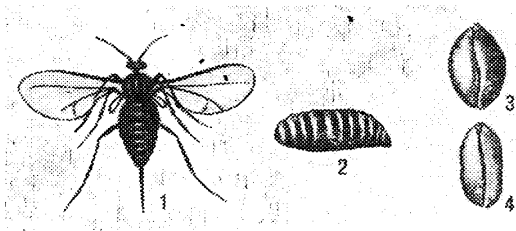


Гороховая зерновка
(*Bruchus pisorum*)

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

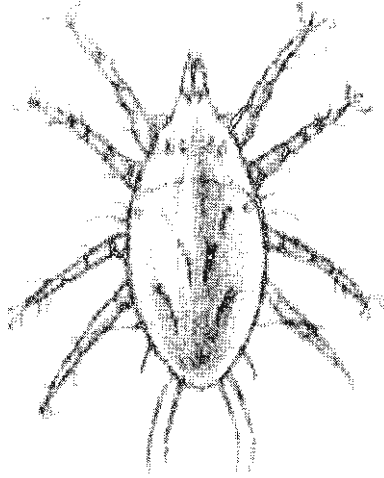
Хлебный точильщик (*Stegobium raniceum*) 1 – жук, 2 –
личинка, 3 – куколка, 4 – поврежденные зерна или семена клевера
красного

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



Клеверный семеед
(*Bruchophagus*
gibbus)

Пряной комарик (*Stenodiplosis panicis*)
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 (крупной)	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 (крупной)	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	-
soя	-	Диаметр 3,0	-
вика	-	Диаметр 2,0	-

Некоторые ядовитые примеси



Горчак ползучий



Вязель разноцветный



Софора лисохвостная



Твердая головня
пшеницы

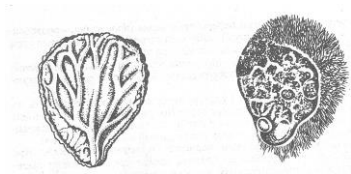


Пыльная головня



Термопсис ланцетный

Спорынья



1

2

1 – плод гелиотропа опушенноплодного

2 – плод триходесмы седой

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

Овсюг – 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 негреющем 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:

$$X_{n1} = 2 m_{n1} + X_{n2}$$

где m_{n1} — 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:

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

где m_v - масса выделенной вредной примеси, г;

m - масса дополнительной навески, г.

Масса дополнительной навески для определения вязаля 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:

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

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.

Т.к. у нас один вид вредителя, то все сводится к одной скобке. Коэффициент вредоносности клеща равен 0,05. Следовательно $\text{СПЗ} = 45 \times 0,05 = 2,25$. 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

Поправки в показания весов Парова в зависимости от температуры воды

Температура воды, °С	Поправка	Температура воды, °С	Поправка
7	0,27	15	0,09
8	0,26	16	0,06
9	0,25	17	0,02
10	0,23	18	0,02
11	0,20	19	0,08
12	0,17	20	0,08
13	0,15	21	0,12
14	0,12		

Некоторые болезни картофеля



Фитофтороз (ооид. Phytophthora infestans d. Berk.)
 1 — пораженный лист с характерными пятнами; 2 — пораженный лист с обширной ооидой; 3 — поврежденный клубень с ооидой; 4 — поврежденный клубень с ооидой; 5 — поврежденный клубень с ооидой; 6 — поврежденный клубень с ооидой; 7 — пораженный клубень в разрезе.



Фузариозное увядание (ооид. Fusarium oxysporum Sacc.) 1 — пораженные растения; 2 — пораженный клубень; 3 — пораженный клубень; 4 — пораженный клубень; 5 — пораженный клубень; 6 — пораженный клубень; 7 — пораженный клубень.



Колорадская блоха (Сорбобактерий паразитициус Берг. et Бурк.) 1 — пораженный клубень в разрезе; 2 — пораженный клубень; 3 — пораженный клубень в разрезе; 4 — пораженный клубень; 5 — пораженный клубень; 6 — пораженный клубень; 7 — пораженный клубень в разрезе.



Обширные повреждения (ооид. Streptomyces scabies Waks. et Henr.) 1 — пораженный клубень; 2 — пораженный клубень; 3 — пораженный клубень; 4 — пораженный клубень; 5 — пораженный клубень; 6 — пораженный клубень; 7 — пораженный клубень.

Продолжение приложения 12

Рискованное или черное парши (ноб. *Phytophthora blight* Kuhn). 1 — пораженные стебли растений; 2 — пораженная верхушка растения; 3 — пораженный клубень; 4 — пораженный клубень с боковыми проростками.



Вредные саблевидки: 1 — морщинистая мозаика; 2 — крапчатая мозаика; 3 — пятнистая мозаика; 4 — курчавые листья; 5 — гниль (паршойный лист); 6 — гниль (пораженный клубень).



Неклеточные саблевидки: 1 — желто-зеленый или белый ожог; 2 — ожог при скарлатине; 3 — ожог при скарлатине; 4 — ожог при скарлатине; 5 — ожог при скарлатине; 6 — ожог при скарлатине.



Ржав (ноб. *Uromyces endoblastus* Rostk). 1 — пораженные растения; 2 — пораженные клубни в период цветения; 3 — пораженные клубни в период цветения; 4 — споры; 5 — споры; 6 — споры.



Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
Лабораторная работа №1. Правила приемки зерна и методы отбора проб	5
Лабораторная работа №2 Определение запаха и цвета зерна. Определение зараженности зерна вредителями хлебных запасов.	9
Лабораторная работа № 3. Определение сорной и зерновой примесей в товарном зерне пшеницы	23
Лабораторная работа №4. Определение влажности зерна стандартным методом и на электровлагомерах.	34
Лабораторная работа № 5. Определение натуры зерна	40
Лабораторная работа № 6. Определение массовой доли сырой клейковины и её качества. Изучение товарной классификации зерна пшеницы.	46
Лабораторная работа №7. Определение специфических показателей качества зерна риса и других крупяных культур	51
Лабораторная работа №8. Оценка качества картофеля и расчеты за картофель в зависимости от его качества	55
Лабораторная работа №9. Оценка качества яблок поздних сроков созревания.	63
Лабораторная работа №10. Оценка качества белокочанной капусты и корнеплодов моркови.	70
Приложение	74

Учебное издание

САЗОНОВА ИРИНА ДМИТРИЕВНА

СТАНДАРТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ

Учебно-методическое пособие
для студентов обучающихся по направлению
35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции, профиль «Технология
производства и переработки продукции растениеводства»

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 27.03.2018 г. Формат 60x84. 1/16.
Бумага печатная Усл.п.л. 5,58. Тираж 25 экз. Изд. № 5633.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ