

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  
35.03.04 – Агрономия, профиль  
«Луговые ландшафты и газоны»

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 35.03.04 – Агрономия, профиль «Луговые ландшафты и газоны»- 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 35.03.04 – Агрономия, профиль «Луговые ландшафты и газоны» 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 дисциплиной базового уровня обучения и представлена в структуре вариативной части программы в цикле обязательных дисциплин.

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

Самостоятельное изучение любой учебной дисциплины невозможно на должном уровне без освоения основ стандартизации и твердого знания стандартов, в которых в законодательном порядке закреплён 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 35.03.04 – Агрономия, профиль «Луговые ландшафты и газоны» (уровень бакалавриата). В соответствии с профессиональной компетенции обучения (ПК-19) и принятой ОПОП ВО изучение дисциплины включает способность обосновать способ уборки урожая сельскохозяйственных культур, первичной обработки растениеводческой продукции и закладки ее на хранение.

Процесс изучения дисциплины «Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции» направлен на формирование профессиональной компетенции ПК- 19:

Знать: Основные свойства и качественные характеристики сельскохозяйственной продукции, нормативную документацию на её качество; 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 государственными стандартами; определять качество продукции растениеводства; составлять планы послеуборочной обработки продукции; устанавливать режимы хранения и размещения её в хранилищах; пользоваться техническими регламентами, стандартами и другими нормативными документами; применять основные методы исследований и проводить статистическую обработку результатов экспериментов; оценивать качество и безопасность сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей; определять ее пригодность к реализации, хранению и переработке; систематизировать и обобщать информацию по вопросам качества продукции.

Владеть: Практическими навыками применения современных методов хранения продукции растениеводства; критериями оценки эффективности технологии послеуборочной обработки; методиками и навыками определения качества зерна; методиками и навыками определения качества картофеля, овощей; методиками и навыками определения качества технических культур; современными методами оценки качества сельскохозяйственной продукции.

Целью изучения дисциплины является формирование представления знаний, умений в области стандартизации потребительских свойств сельскохозяйственной продукции, нормирования качества.

В данном учебно-методическом пособии представлены лабораторно-практические работы, основанные на ГОСТах и предназначенные для освоения студентами методик определения качества с/х продукции на практике и приобретения навыков работы с ГОСТами.

# Лабораторная работа №1

## ОТБОР ПРОБ И НАВЕСОК ЗЕРНА, СЕМЯН, КАРТОФЕЛЯ И ПОДГОТОВКА ИХ К АНАЛИЗУ

### 1. Отбор проб и навесок заготавливаемого зерна.

**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  $200 \text{ м}^2$ , 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  $100 \text{ м}^2$  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 выделения части зерна для среднесуточной пробы сохраняться до конца формирования последней. Если масса среднесуточной пробы оказывается меньше 2 кг, то ее дополняют зерном из объединенной пробы первого автомобиля.

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

зу 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.

### **3. Правила приемки и методы отбора семян сахарной свеклы.**

Масса партии семян свеклы нормируется: для заготавливаемых семян – не более 250 ц; предназначенных для посева калиброванных и шлифованных – 125 ц, дражированных – 20 ц. Количество упаковочных единиц (мешков, ящиков и т.д. – у.е.) в выборке должно быть не менее: до 25 у.е. – все у.е.; 26-100 – каждую 5 у.е., но не менее 10; 101 и более – каждую 10 у.е., но не менее 15.

Отбор проб происходит аналогично п.2. При отборе из мешков допускается отбирать не 1 точечную пробу, а несколько. При отборе из мешка 3 точечных проб их берут сверху, в середине, внизу каждого мешка; если отбирается более 3 точечных проб, то отбор повторяется до получения нужного набора точечных проб. При наличии в партии до 10 мешков от каждого отбирают не менее 3 точечных проб, всего должно быть отобрано не менее 10 точечных проб.

При хранении партии семян в одном бунте или закроме точечные пробы отбирают в 11 местах (щупом), при хранении в нескольких бунтах или закромах – в 5 местах. Схемы аналогичны п. 2.

При поступлении семян насыпью на автомашинах точечные пробы отбирают от каждой автомашины в 5 местах (схема аналогична бунтам).

Из объединенной пробы отбирают 2 средние пробы: одна массой 500 для определения чистоты, отхода семян, выравненности, всхожести, однородности, массы 1000 семян, односемянности; вторая – вместимостью 0,5 л – для определения влажности и зараженности амбарными вредителями.

Составляют среднюю пробу аналогично п. 2.

Навески семян сахарной свеклы выделяют механическим делителем или вручную. Для выделения навесок вручную средний образец семян разравнивают в виде прямоугольника толщиной слоя не более 1 см и 2 совками, направленными друг к другу для соединения, отбирают в шахматном порядке 16 выемок семян для первой навески, а затем между ними – 16 выемок для составления второй навески по схеме:

ОХОХОХОХ

ХОХОХОХО

ОХОХОХОХ

ХОХОХОХО

О – место отбора выемок семян для составления первой навески;

Х – 2-ой навески.

Для добавления семян в процессе взвешивания семена берут из разных мест среднего образца. Навески взвешивают до сотых грамма. Допустимые отклонения массы навески от установленной  $\pm 10\%$ . При большем отклонении навески отбирают заново.

#### **4. Правила приемки и методы отбора картофеля.**

При заготовках картофель 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, закрое, 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.

## Лабораторная работа №2

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

#### Термины и определения.

*Сортовые качества семян* - совокупность признаков и свойств, характеризующих принадлежность семян к определенному сорту сельскохозяйственных растений.

*Посевные качества семян* - совокупность признаков и свойств, характеризующих пригодность семян для посева.

*Оригинальные семена (ОС)* - семена первичных звеньев семеноводства, питомников размножения и суперэлиты, произведенные оригинатором сорта или уполномоченным им лицом и предназначенные для дальнейшего размножения.

*Элитные семена (семена элиты) (ЭС)* - семена, полученные от последующего размножения оригинальных семян.

Семена, предназначенные для использования в качестве родительских форм, относят к категории «элитные семена». Семена гибридов — родительских форм гибридов обозначают ЭС1 — первое поколение, ЭС2 — второе поколение.

*Репродукционные семена (РС)* - семена, полученные от последовательного пересева элитных семян (первое и последующие поколения — РС1, РС2 и т. д.).

Репродукционные семена, предназначенные для производства товарной продукции, обозначают РСт.

Гибридные семена товарного назначения (первое поколение) относят к категории репродукционные семена (РСт).

#### Общие требования к семенам.

Для посева используют семена сортов, гибридных популяций, гибридов

и родительских форм гибридов, внесенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, утвержденный в установленном порядке.

Семена, предназначенные для посева, должны быть проверены на сортовые и посевные качества и удостоверены соответствующими документами в установленном порядке.

Нормативные требования на сортовые и посевные качества семян классифицируют на оригинальные (ОС), элитные (ЭС), репродукционные для семенных целей (РС), репродукционные для производства товарной продукции (РСт).

Семенные посевы и семена, не отвечающие по сортовым и (или) посевным качествам требованиям стандарта ГОСТ Р 52325-2005 для заявленных категорий, переводят в более низкую категорию и документируют в соответствии с их фактическим качеством.

Перевод в более низкую категорию допускается только при невозможности повышения качества путем дополнительной прополки посевов или подработки семян.

Запрещается использовать для посева семена, в которых обнаружены:

- сорняки (семена, плоды), вредители и возбудители болезней, имеющие карантинное значение для Российской Федерации согласно перечню, утвержденному в установленном порядке;

- живые вредители и их личинки, повреждающие семена соответствующей культуры, за исключением клещей, наличие которых допускается в РСт не более 20 шт./кг);

- семена ядовитых растений — гелиотропа волосистоплодного и триходесмы седой.

В семенах, высеваемых на кормовые цели, сидераты и кулисы, примесь семян культурных растений учитывают в пределах нормы отхода. Для посева на сидераты и кулисы допускается использовать семена без учета их сортовой чистоты.

Допускается во всех климатических зонах с разрешения уполномоченных органов управления сельским хозяйством субъектов Российской Федерации использовать для посева семена, выращенные в неблагоприятные по погодным условиям годы, со всхожестью (жизнеспособностью для озимых зерновых культур, высеваемых в год уборки) менее установленных настоящим стандартом норм для ОС и ЭС на 3 %, для РС и РСт — на 5 %.

Таблица 1 — Сортвые и посевные качества семян зерновых и зернобобовых растений

Категория семян	Сортовая чистота, % не менее	Поражение посева головней %, не более	Чистота семян, % не менее	Содержание семян других растений, шт./кг, не более		Примесь, % не более		Всхожесть, % не менее
				всего	в т.ч.	головневых образований	склеротий спорыньи	
Пшеница и полба								
ОС	99,7	0/0	99,0	8	3	0	0	92
ЭС	99,7	0,1/0	99,0	10	5	0	0,01	92
РС	98,0	0,3/0,1	98,0	40	20	0,002	0,03	92
РС <sub>Т</sub>	95,0	0,5/0,3	97,0	200	70	0,002	0,05	87
Рожь								
ОС	-	0	99,0	8	3	0	0	92
ЭС	-	0	99,0	10	5	0	0,03	92
РС	-	0,3	98,0	60	30	0,002	0,05	92
РС <sub>Т</sub>	-	0,5	97,0	200	70	0,002	0,07	87
Тритикале								
ОС	99,5	0	99,0	8	3	0	0	90
ЭС	99,2	0,1	99,0	10	5	0	0,01	90
РС	98,0	0,3	98,0	50	25	0,002	0,03	90
РС <sub>Т</sub>	95,0	0,5	97,0	200	70	0,002	0,05	85
Ячмень								
ОС	99,7	0/0	99,0	8	3	0	0	92
ЭС	99,7	0,1/0	99,0	10	5	0	0,01	92
РС	98,0	0,3/0,3	98,0	80	20	0,002	0,03	92
РС <sub>Т</sub>	95,0	0,5/0,5	97,0	300	70	0,002	0,05	87

Продолжение таблицы 1

Овес								
ОС	99,7	0	99,0	8	3	0	0	92
ЭС	99,7	0,1	99,0	10	5	0	0,01	92
РС	98,0	0,3	98,0	80	20	0,002	0,03	92
РС <sub>T</sub>	95,0	0,5	97,0	300	70	0,002	0,05	87
Гречиха								
ОС	-	-	99,0	15	8	-	-	92
ЭС	-	-	98,5	20	10	-	-	92
РС	-	-	98,0	100	60	-	-	92
РС <sub>T</sub>	-	-	97,0	120	80	-	-	87
Горох посевной и полевой (пелюшка)								
ОС	99,7	-	99,0	3	0	-	-	92
ЭС	99,7	-	99,0	5	0	-	-	92
РС	98,0	-	98,0	20	3	-	-	92
РС <sub>T</sub>	95,0	-	97,0	30	5	-	-	87
Люпин белый								
ОС	99,5	-	99,0	8	3	-	-	87
ЭС	99,5	-	99,0	10	5	-	-	87
РС	98,0	-	98,0	15	8	-	-	80
РС <sub>T</sub>	95,0	-	96,0	20	10	-	-	80
Люпин желтый и узколиственный								
ОС	99,0	-	99,0	15	5	-	-	87
ЭС	99,0	-	98,5	20	8	-	-	87
РС	97,0	-	97,0	60	25	-	-	80
РС <sub>T</sub>	95,0	-	95,0	80	30	-	-	80

## **Правила приемки и методы контроля.**

Правила приемки и отбора проб семян — по ГОСТ 12036.

Сортовые качества семян устанавливают в соответствии с инструкциями по апробации, утвержденными в установленном порядке.

Посевные качества семян определяют:

- чистоту и отход семян — по ГОСТ 12037 и ГОСТ 30025 (для эфиромасличных культур);
- всхожесть — по ГОСТ 12038;
- жизнеспособность — по ГОСТ 12039;
- влажность — по ГОСТ 12041;
- массу 1000 семян — по ГОСТ 12042;
- подлинность — по ГОСТ 12043;
- зараженность болезнями — по ГОСТ 12044 и ГОСТ 30360 (для эфиромасличных культур);
- заселенность вредителями — по ГОСТ 12045 и ГОСТ 30361 (для эфиромасличных культур).

Содержание эруковой кислоты в масле безэруковых сортов горчицы, рапса и сурепицы определяют по ГОСТ 30089, а содержание глюкозинолатов в семенах рапса и сурепицы — по методическим указаниям, утвержденным в установленном порядке.

Каждая подготовленная партия семян должна быть оформлена документами на сортовые и посевные качества в соответствии с действующими правилами.

Партии семян в местах отгрузки и поступления осматривают для установления соответствия правилам упаковки, маркировки и требованиям настоящего стандарта. При поступлении семян отбирают средние пробы для сравнительных анализов, которые проводят в соответствии с правилами, утвержденными в установленном порядке.

## **Лабораторная работа №3**

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВЕЖЕСТИ 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.

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

**Запах.** Здоровое зерно каждой культуры обладает своим запахом. Слабый, едва ощутимый (хлебный) запах присущ зерну злаков, специфический сильный - семенам эфирномасличных культур.

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 иногда и в эндосперм. Сорбционные запахи являются посторонними. 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, вызываю-



щие появление затхлого запаха, очень стойки, они сохраняются в муке и печеном хлебе.

**Гниlostный 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 с значительной скидкой.

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

**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. По химическому составу оно существенно отличается от нормального. Из-за высокой активности ферментов запасные вещества (особенно крахмал) частично гидролизованы, что приводит к увеличению веществ, переходящих в водную вытяжку. 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  $\alpha$ -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.

**Методы определения цвета и запаха.** 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. 2).

Таблица 2. 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.

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

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

$m$  – масса зерен каждой стадии обесцвеченности, г;

20 – масса навески, г.

Запах определяют в целом и размолом зерне. Для этого из средней пробы отбирают навеску массой 100 г, помещают в чашку и устанавливают запах. При появлении слабовыраженного постороннего запаха его необходимо усилить. Для этого зерно прогревают следующим способом: помещают на сито и пропаривают над сосудом с кипящей водой 2-3 минуты, высыпают на лист чистой бумаги и исследуют на присутствие постороннего запаха.

Результаты выполненных анализов заносятся в таблицу 3

Таблица 3. Результаты анализов по определению свежести зерна

Культура	Цвет	Запах	Вкус
Пшеница			
Рожь			
Ячмень			
Овес			

#### Лабораторная работа №4

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ 1000 СЕМЯН, ВЫРАВНЕННОСТИ И КРУПНОСТИ ЗЕРНА

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.

Первый стандарт (ГОСТ 12042-80) 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. 3) 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). 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.

Третий стандарт (ГОСТ 22617.4-91) распространяется на семена свеклы. ГОСТ предусматривает проведение анализа по двум методам.

Первый метод. Определение массы 1000 семян производят по одной навеске. Семена основной культуры взвешивают до второго десятичного знака и пересчитывают. Массу 1000 семян в граммах вычисляют по формуле:

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

$m$  – масса семян основной культуры в навеске, г;

$X$  – число семян основной культуры в навеске, шт.

Вычисления проводят до первого десятичного знака.

Второй метод используют только для калиброванных, сегментированных, шлифованных, инкрустированных и дражированных семян. Отбирают аналогично первому стандарту две пробы из одной навески по 500 семян и взвешивают до второго десятичного знака. За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений. Анализ считают законченным, если расхождение между результатами определения массы двух проб не превышает примерно 3% (точные значения указаны в таблице в ГОСТе, прил. 4).

Если в семенах основной культуры в одной навеске нет 1000 семян, то используют семена основной культуры или отбирают дополнительную навеску массой 20 г для диплоидных и 25 г для полиплоидных и дражированных семян.

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

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. Вырав-

ненность определяют одновременно с крупностью просеиванием на ситах и выражают в процентах по наибольшему остатку на двух смежных ситах. Одновременно определяют содержание мелких зерен, снижающих выход крупы и муки. Их доля в зерновой массе большинства культур не должна превышать 5%. При переработке мелкие зерна отделяют и используют на корм скоту. Выравненность не является 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.

У сахарной свеклы (калиброванной) выравненность – стандартный показатель. Для ее определения из среднего образца отбирают 2 навески массой по 20 г каждая для диплоидных семян и 25 г каждая для полиплоидных и дражированных семян. Каждую навеску просеивают в течение 3 мин с частотой 180 мин<sup>-1</sup> через 2 решета с круглыми отверстиями диаметром, соответствующих фракции анализируемых семян. Например, при анализе семян фракции 4,5-5,5 мм верхнее решето должно быть с размером отверстий 5,5 мм, а нижнее – 4,5 мм. Оставшиеся на нижнем сите семена взвешивают.

При определении выравненности шлифованных семян оставшиеся на каждом решете семена из каждой навески фракции 3,5-4,5 мм дополнительно просеивают через сито с прямоугольными отверстиями шириной 2,0 мм, а 4,5-5,5 мм – 2,4 мм. Оставшиеся семена на решете взвешивают.

Выравненность (В) определяют по формуле:

$$B = \frac{m + m_1}{m_2 \times 2}, \text{ где}$$

m – масса семян первой навески, оставшихся на нижнем решете или решете с продолговатыми отверстиями, г;

m<sub>1</sub> – “ ” 2-ой навески;

m<sub>2</sub> – масса навески, г.

Анализ считается законченным, если расхождения в двух параллельных определениях не превышают 0,6 г при выравненности семян 88% и более и до 1 г – при выравненности 87% и менее. Если расхождение больше, то отбирают третью навеску. Выравненность вычисляют по двум навескам, между которыми расхождения допустимые. Если этого не удалось достичь, то выравненность рассчитывают по формуле:

$$B = \frac{m + m_1 + m_3}{m_2 \times 3}, \text{ где}$$

$m_3$  – масса семян третьей навески, оставшихся на нижнем решете или решете с продолговатыми отверстиями, г

Масса 1000 зерен, рассчитанная на сухое вещество, характеризует крупность зерна. У разных культур масса 1000 зерен колеблется в широких пределах (табл. 4).

Таблица 4. 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 5.

Таблица 5. Результаты определения массы 1000 семян

ГОСТ	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес	С/свекла
12042-80					
10842-89					

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

Таблица 6. Результаты определения выравненности и крупности семян

Показатели	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес	С/свекла
Выравненность					
Крупность					

## Лабораторная работа №5

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ И НАТУРЫ ЗЕРНА

#### 1. Определение влажности семян.

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.

Определение влажности проводится согласно ГОСТ 12041-82.

Методы отбора образцов. Отбор образцов – по ГОСТ 12036-85.

Подготовка к анализу

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

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

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

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

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

Проведение анализа

1. 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.

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.



3. Семена ниже перечисленных культур, предназначенные для анализа, размалывают на электрической лабораторной мельнице в течение времени, указанного в табл. 5.

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

5. 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 обрушенный	40
3	Кукуруза, ячмень, овес, горох, фасоль, нут, чина, бобы, люпин однолетний, соя	60

6. 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. 7.

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

8. 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	Температура высушивания, °С	Время высушивания, мин.
1	Пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес, гречиха, горох, вика	150	20
2	Зерновые и зернобобовые (кроме указанных в подпункте 1), люпин, эспарцет, подсолнечник, арахис, клещевина, соя	130	40

### Определение влажности семян с предварительным подсушиванием

1. Для семян зерновых и зернобобовых культур с влажностью более 18 % применяют двухступенчатую сушку, включающую предварительное и основное высушивание. Необходимость предварительного подсушивания семян устанавливают, определяя влажность электрическим влагомером.

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

Таблица 9. Продолжительность и режимы сушки культур

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

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.

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.

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

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

## 2. Определение влажности товарного зерна.

При расчете с хозяйствами за продаваемое зерно стандартным считается воздушно-тепловой метод, сущность которого аналогична п. 1. Определение этого показателя обязательно при оценке качества каждой партии зерна.

Из средней пробы отбирают навеску зерна ( $300 \pm 10$  г) и помещают его в банку с притертой пробкой на  $2/3$  объема. Зерно, имеющее температуру ниже  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  выдерживают в сосуде до температуры окружающей среды. Аналогично п.1 при подготовке к испытанию в эксикатор закладывают хлористый кальций, края протирают вазелином. Новые бюксы просушивают в шкафу 60 мин и помещают в эксикатор. Все бюксы должны храниться в эксикаторах. Влажность выделенного зерна определяют на электровлагомерах для выбора варианта метода: с предварительным подсушиванием или без него. Для зерна влажностью до 17 % определение проводят без предварительного подсушивания; свыше 17 % - с предварительным подсушиванием до остаточной влажности 9... 17 %. Зерно овса и кукурузы предварительно подсушивают при влажности свыше 15,5 %.

Определение влажности без предварительного подсушивания. Из подготовленного зерна выделяют навеску массой 20 г. Ее размалывают.

Измельченное зерно (шрот) быстро помещают в банку с притертой пробкой, хорошо перемешивают. Из разных мест отбирают совочком две навески массой  $5 \pm 0,01$  г. Их помещают в две предварительно взвешенные металлические бюксы. Бюксы в открытом виде (крышки находятся под основанием) помещают в специальные гнезда сушильного шкафа, нагретого до температуры  $140^\circ\text{C}$ , что достигается отключением контактного термометра. Затем контактный термометр включают на температуру  $130^\circ\text{C}$ . Обычно при загрузке бюкс температура падает ниже  $130^\circ\text{C}$ , поэтому сигнальная лампа оказывается включенной. Как только она отключится (температура достигает  $130^\circ\text{C}$ ), замечают время. Через 40 мин бюксы вынимают тигельными щипцами, закрывают и на 20 мин ставят в эксикатор для охлаждения. По разности массы до и после сушки определяют потерю влаги. Влажность зерна (% к взятой навеске) рассчитывается 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.

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.

Крупность помола 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 %.

Определение влажности с предварительным подсушиванием. Метод применяют для зерна влажностью более 17 %, так как при размоле сырого зерна теряется часть влаги и, кроме того, не достигают необходимой крупности помола.

Сосуд, куда было помещено зерно, встряхивают неоднократно.

На технических весах отвешивают 20 г зерна, помещают его в сетчатую бюксу, которую закрывают и взвешивают (в нем лучше происходит испарение) и подсушивают в сушильном шкафу при температуре  $105^\circ\text{C}$ . Предварительная температура разогрева сушильного шкафа -  $110^\circ\text{C}$ . Температура должна быть восстановлена до  $105^\circ\text{C}$  термометром после помещения зерна в сушильный шкаф не позднее, чем через 4 ми-

нуты. Перед помещением зерна в буюксу она должна быть высушена и взвешена. Продолжительность подсушивания навесок зависит от культуры, а в пределах культуры - от диапазона влажности (табл. 10).

Если влажность в пределах одной культуры или группы одновременно высушиваемых культур различна, то разрешается проводить предварительное подсушивание продолжительностью, соответствующей максимальной влажности.

Таблица 10. Продолжительность предварительного подсушивания

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

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

По окончании предварительного подсушивания буюксы 5 мин охлаждаются при помощи охладителя, после взвешивают и зерно измельчают. Выделяют и обезвоживают навески так же, как описано выше.

Влажность (%) зерна

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

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

$m_2$  — масса навески размолотого зерна после высушивания, г.

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

### 3. Определение натуры зерна.

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

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

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

Из средней пробы выделяют крупные примеси на сите 6 мм.

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

Цилиндр закрывают воронкой, если воронка съёмная, и ставят его на наполнитель воронкой вниз. Если пурка с несъёмной 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 12.

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 натуре на литровой пурке для всех культур, кроме овса, не более 5 г, а для овса—не более 10 г. За показатель натуре зерна принимают среднее арифметическое результатов анализа двух проб, округляя полученные величины до 1 г.

Таблица 12. 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	1	700
		2	680
		3	640
		4	Не ограничив.
Ячмень	570	1	630
		2	Не ограничив.
Овес	460	1	520
		2	
		3	490
		4	Не ограничив.

При сушке сырого зерна натура повышается. Если влажность пшеницы и ржи превышает базисную норму, то за каждый процент превышения окончательный результат показателя натуре 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 13.

Таблица 13. Определение влажности и натуры зерна.

Культура	Натура, г/л	Влажность, %
Пшеница		
Рожь		
Ячмень		
Овес		

### Лабораторная работа №6

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ ЗЕРНА

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, проплесневевшие, обуглившиеся, поджаренные (все с явно испорченным эндоспермом от коричневого до черного цвета); вредную примесь, обладающую ядовитыми свойствами.

Зерновая примесь включает неполноценное зерно основной культуры: сильно недоразвитое -щуплое, морозобойное, проросшее, битое (вдоль и поперек, если осталось более половины зерна), поврежденное вредителями (с незатронутым эндоспермом), потемневшее при самоогревании 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 при-



месь 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 овсюга полевого от овса, пшеницы и ржи, дикой редьки и татарской гречихи от гречихи и пшеницы, щетинника сизого от проса, дикого проса и курмака от риса; к сорнякам с неприятным запахом относят полынь, донник, дикие лук и чеснок, кориандр и др.

Ядовитые семена сорняков особенно нежелательны в зерновой массе. К этой группе относятся куколь, распространенный почти по всей территории страны. В его семенах содержится - ликозид агроспермин, обладающий - горьким вкусом и наркотическим действием. Горчак (софора лисохвостная) имеет не только ядовитые и горькие семена, ядовито все растение. Ядовитыми являются семена вязеля, дурмана, триходесмы седой (не допускается в партиях зерна), гелиотропа опущенного, плевела опьяняющего и некоторых других сорных

растений. Все ядовитые сорняки выделяют в особую группу сорной примеси - вредную. К ней относят также ядовитые грибковые заболевания культурных растений - головню и спорынью, 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 ГО-СТам на соответствующую культуру, и выражают их в процентах к массе навески.

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

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

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

$m_1$  – масса навески, г.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Для определения содержания вредной примеси из средней пробы, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют навески массой: 500 г для определения спорыньи, угрицы, вяза разноцветного, горчака ползучего, софоры лисохвостной, термописа 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 головни.

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. 7).

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

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

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

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

$$X_{и_1} = 2 m_{и_1} + X_{и_2}$$

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

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

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

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

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

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

Семена донника и луковички дикого чеснока определяют в навеске массой 500 г, которую просеивают частями по 100 г через сито с продолговатыми отверстиями размером 1,7х 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  $X_{гг_2}$  вычисляют по формуле:

$$X_{гг_2} = m_{гг_2}/5, \text{ где}$$

$m_{гг_2}$  – масса гальки, выделенной из навески массой 500 г, г.

Общее содержание гальки вычисляют по формуле:

$$X_{гг} = X_{гг_1} + X_{гг_2}, \text{ где}$$

$X_{гг_1}$  – содержание крупной гальки, %, выделенной из схода сита с диаметром отверстий 6 мм.

Головневými зернами считают синегузочные и мараные 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:

$$X_{г} = 5m_{г}, \text{ где}$$

$m_{г}$  – 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 круп-

ной минеральной примеси, кроме гальки (из схода сита 6 мм) и органической и минеральной примеси, кроме гальки, выделенной и

Таблица 14. Нормирование содержания фракций сорной примеси у заготавливаемых зерновых и зернобобовых культур

Культура	Класс	Общее содержание	Испорченные зерна	Фузазариозные зерна	Минеральная примесь	В т.ч. галька	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 <sup>1</sup>	5,0			1,0	0,5
ячмень	1	4,0	0,2	1,0	-	1,0	0,5	0,1 <sup>2</sup>
	2	8,0	СП				0,5 <sup>2</sup>	
	пиво	6,0	1,0	-			1,0	0,5
овес	1	4,0	ндп <sup>3</sup>	-	0,2	0,2	0,2	0,1 <sup>4</sup>
	2	5,0	0,4		СП	1,0	0,5	
	3	6,0	0,5				1,0	
	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				1,0	0,5
кукуруза	1	5,0	ндп	-	0,3	0,3	ндп	-
	2		1,0		СП	1,0	0,5	0,15 <sub>2</sub>
	3		СП		СП	1,0	1,0	0,5 <sup>2</sup>
горох	1	3,0	0,4	-	1,0	0,2	0,5	0,1
	2	6,0	2,5					
	3	8,0	СП					
люпин, кормовые бобы, чина	-	8,0	-	-	-	1,0	1,0	0,5

<sup>1</sup> СП – в пределах общего содержания сорной примеси

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

<sup>3</sup> ндп – не допускается

<sup>4</sup> У овса во вредной примеси нормируется спорынья в совокупности с головней, горчаком ползучим, софрой лисохвостной, термопсисом ланцетовидным

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.

В составе сорной примеси пшеницы, проса и гречихи нормируются трудноотделимые семена; у пшеницы это овсюг и татарская гречиха (не более 2,0% для высшего, 1, 2 классов, для 3 и последующего классов – в пределах содержания сорной примеси); у проса ее состав не нормируется (не более 1,0% для 1 класса, 2,0% - для 2, в пределах общего содержания сорной примеси – для 3 класса). У гречихи в состав трудноотделимых семян входят татарская гречиха, дикая редька, рожь, пшеница, горец. Эта примесь нормируется по всем классам не более 1,0%. В составе сорной примеси заготавливаемой гречихи нормируется содержание куколя (не более 1,0% для всех классов).

Более полное нормирование засоренности приведено в таблицах 14, 17.

В числе сорной примеси нормируются горчак ползучий, софора лисохвостная, термопсис ланцетный (по совокупности) – не более 0,1% у большинства культур (у кукурузы и гречихи 1 класса не нормируется, у овса идет в совокупности со спорыньей), вязель разноцветный, гелиотроп опушенноплодный – не более 0,1% по отдельности (у кукурузы 1 класса не нормируются, у гречихи 1 класса не допускаются, а гелиотроп не допускается и у гречихи 2 класса), триходесма седая не допускается у всех культур. У ячменя и овса заготавливаемых в составе сорной примеси нормируется овсюг (ячмень – не более 1,0% для 1 класса и в пределах общего содержания сорной примеси для 2; овес – не более 0,2% для 1 класса, 2,0 – для 2 и 3 и в пределах общего содер-

жания 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. 15.

Таблица 15. Базисные нормы содержания сорной и зерновой примесей различных культур

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



Таблица 16. Нормирование содержания фракций зерновой примеси у заготавливаемых зерновых и зернобобовых культур

Культура	Клас-сы	Об-щее со-дние, %, не бол.	Про-рос-шие зерна	По-вре-жден-ные зерна	Обру-ру-шен-ные зерна	Зер-на са-мой куль-туры	Зер-на и се-мена др. куль-тур	В т.ч. зерна ржи и ов-са/яч-меня
пшеница	В.-2	15,0	1,0	-	-	-	-	-
	3-4		3,0	-	-	-	-	-
	5		5,0	-	-	-	-	-
рожь	гр.А	15,0	5,0	-	-	-	-	-
	Гр.Б		НО <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
ячмень	1	9,0	2,0	-	-	4,0	5,0	0,5
	2	15,0	5,0	-	-	ЗП <sup>2</sup>	ЗП	ЗП
ячмень пивоваренный	-	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 <sup>3</sup>	-	-
	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 <sup>4</sup>	-	-	-	-
	2	15,0	3,0	1,0	-	-	-	-
	3		5,0	ЗП	-	-	-	-
чина, фасоль, люпин, кормовые бобы	-	15,0 <sup>5</sup>	5,0	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> НО – не ограничивается

<sup>2</sup> ЗП – в пределах общего содержания зерновой примеси

<sup>3</sup> У проса к зерновой примеси относятся зерна проса с серой, темно-коричневой и черной окраской цветковых пленок

<sup>4</sup> У гороха поврежденными считаются семена, поврежденные гороховой зерновкой и (или) листоверткой

<sup>5</sup> 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

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 17. Результаты анализов определения засоренности зерна

Культура	Содержание явно выраженной примеси, %	Содержание вредной примеси, %	Содержание явно испорченных и поврежденных зерен, %	Содержание минеральной примеси, %	Засоренность зерна, %

### Лабораторная работа №7

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАСЕЛЕННОСТИ СЕМЯН И ЗАРАЖЕННОСТИ ЗЕРНА ВРЕДИТЕЛЯМИ

Заселенность семян вредителями (фотографии некоторых вредителей – прил. 2) 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.

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 размножиться в хранящихся семенах.

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

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

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

*Определение заселенности семян бобовых культур зерновками в явной форме.*

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

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

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

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

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

При обнаружении первого живого вредителя (кладки яиц, личинки, куколки, жука), а в семенах гороха – третьей живой гороховой зерновки (без кладки яиц), анализ прекращают. Если живые вредители не обнаружены, то анализ продолжают химическим или физическим методами.

*Химический метод.*

Готовят раствор. 10 г KI растворяют в небольшом количестве воды в мерной колбе 500 см<sup>3</sup>, добавляют 5 г кристаллического йода, растворяют полностью и добавляют воды до 500 см<sup>3</sup>. 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.*

Раскальвают 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 зерновки.

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 семяедами, проса – просяным комариком.*

Это определение проводят для обнаружения названных вредителей в семенах клевера, люцерны, лядвенца рогатого, эспарцета, житняка, кострца, 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 сероатой 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 мелко-семянных культур – 2,5 и 1) мм, просеивают 2 мин. с частотой 120 мин<sup>-1</sup>.

Сход с сита 2,5 мм помещают на белое стекло аналитической 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 аналитической 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 початков 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 точилицом 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 огневка).

В каждом складе размещают 12 перфорированных ловушек: 6 – вдоль наиболее прогреваемой продольной стены хранилища в поверх-

ностный 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 м<sup>3</sup>. 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. 15) 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 – мукоеды.

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 18. Коэффициенты вредоносности различных вредителей

Вредитель	$K_B$
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 вклю-

чительно (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).

### **Лабораторная работа №8**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ**

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

Белки, нерастворимые в воде, называют клейковиной. Она представляет собой сгусток белковых веществ, остающихся после отмывания теста от крахмала и других составных частей (жира, клетчатки). Содержание сырой клейковины у пшеницы колеблется от 16 до 52%, ржи – от 8 до 26%, ячменя – от 6 до 20%, тритикале – 28-44%. Обязательно содержание сырой клейковины определяется у твердой пшеницы и у сортов пшеницы сильных и наиболее ценных по качеству сортов. Это связано с тем, что пшеничная клейковина отличается более высокими хлебопекарными качествами по сравнению с ржаной, благодаря чему пшеничный хлеб характеризуется высокой пористостью и хорошей перевариваемостью. У ячменя клейковины может вообще не быть. Хорошая клейковина обладает способностью растягиваться в длину и, не разрываясь, оказывать сопротивление растяжению.

На содержание и качество клейковины влияют внешние условия, уровень агротехники, сорта. Содержание клейковины повышается при



применении органических и минеральных удобрений, соблюдении технологии возделывания, при жаркой погоде во время налива зерна. Повреждение зерна пшеницы клопами-черепашками значительно снижает его качество.

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

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

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

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

**Анализ.** Определение количества сырой клейковины. Размолотое зерно (шрот) тщательно перемешивают и выделяют навеску массой 25 г или более с таким расчетом, чтобы обеспечить выход сырой клейковины не менее 4 г. Шрот помещают в фарфоровую ступку или чашку и заливают водой с температурой  $18 \pm 2^\circ\text{C}$ . 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 сы-

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

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. 19).

Таблица 19. Градация клейковины 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

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.

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 отмыwania 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 заготовляемой пшеницы. Качество клейковины должно быть не ниже I группы у высшего, I и 2 классов, 2 группы – 3 и 4 классов и не ограничивается у 5 класса. Количество клейковины – у высшего класса – не менее 36,0%, I – 32,0%, 2 – 28,0%, 3 – 25,0%, 4 – 18,0%, 5 – не ограничивается.

Результаты анализа заносятся в таблицу 20.

Таблица 20. Результаты определения количества и качества сырой клейковины

Элемент технологии	Количество клейковины		Качество клейковины		
	г	%	Показания прибора ИДК-1М	Группа качества	Характеристика клейковины

### Лабораторная работа №9

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ И ПОДТИПОВ ПШЕНИЦЫ

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

Пшеницу, потерявшую в результате неблагоприятных условий созревания, уборки или хранения свой естественный цвет, определяют

как «потемневшая» (при наличии темных оттенков) или как «обесцвеченная» с указанием номера подтипа и степени обесцвеченности.

Характеристика типов и подтипов пшеницы приведена в табл. 21.

Таблица 21. Характеристика типов и подтипов пшеницы

Номер и наименование типа	Содержание зерен пшеницы других типов, %, не более		Характеристика подтипов		
	Всего	В том числе	Номер	Цвет	Общая стекл-сть, %
I – мягкая яровая красно-зерная	10	5 - твердой	1	Темно-красный. Допускается наличие желтых, желтобоких, обесцвеченных и потемневших зерен в количестве, не нарушающем основного тона.	Не менее 75
			2	Красный. Допускается то же	Не менее 60
			3	Светло-красный или желто-красный. Допускается то же.	
			4	Преобладают желтые и желтобокие зерна, придающие всей партии желтый оттенок.	Менее 40
II – твердая яровая	15	10 – белозерной	1	Темно-янтарный. Допускается наличие побелевших, потускневших, обесцвеченных, мучнистых зерен в количестве, не нарушающем основного тона.	Не менее 70
			2	Светло-янтарный. Допускается то же	Не ограничивается
III – мягкая яровая белозерная	10	-	1	-	Не менее 60
			2	-	
IV – мягкая озимая краснозерная	Характеристика совпадает с первым типом				
V – мягкая озимая белозерная	10	-	-	-	Не огранич-
VI – твердая озимая	15	-	-	-	То же

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

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

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

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

Подтипы зерна пшеницы устанавливают определением стекловидности и сравнением анализируемой пробы с эталонными образцами, изготовленными по подтипам, согласно характеристике, изложенной в стандарте на пшеницу. Биологическую форму зерна устанавливают по документам, с которыми пшеница поступает на хлебоприемные предприятия.

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

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

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

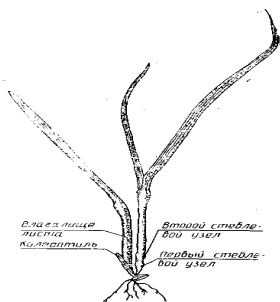
a – количество семян, необходимое для анализа при 100% всхожести;

б – фактическая всхожесть исследуемых семян.

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

По мере необходимости песок увлажняют.

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



#### Проведение анализа

##### *Определение озимых и яровых форм по расположению первого стеблевого узла*

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

##### *Определение яровых форм по образованию второго стеблевого узла.*

Растения после удаления coleoptily и первого листа рассматривают под микроскопом. К яровым формам относят растения, образовавшие второй стеблевой узел. Озимые формы к этому времени имеют один стеблевой узел.

##### *Определение озимых и яровых форм по конусу нарастания*

Для анализа конус нарастания освобождают от покрывающих; его листьев при помощи препаровальной иглы, предварительно срезав верхнюю часть растения на 1 см выше верхнего стеблевого узла, и рассматривают под микроскопом при увеличении в 7 раз.

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

## Лабораторная работа №10

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛЕНЧАТОСТИ И СТЕКЛОВИДНОСТИ ЗЕРНА

#### 1. Определение пленчатости.

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

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

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

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

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

У пивоваренного ячменя определение пленчатости проводят по другому. От каждой пробы зерна ячменя после тщательного перемешивания отбирают две навески по 50 зерен. Зерна должны быть целыми с неповрежденными пленками. Навески взвешивают на аналитических весах, помещают в пробирки, заливают 10 мл 3%-ного раствора NaOH и оставляют при комнатной температуре на 1 ч 15 мин. Затем зерно на воронке Бюхнера или на сите хорошо промывают проточной водой от раствора щелочи и снова помещают в пробирки. Пробирки закрывают фильтровальной бумагой или ватой, переворачивают



кверху дном и ставят в штатив. Это способствует удалению лишней влаги с зерна и предохраняет его от подсыхания. Пленки снимают пинцетом сначала со стороны зародыша, затем со стороны бороздки, 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.

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 поло-

вину 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.

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 зернами. 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 (посредине). Срез каждого зерна просматривают и в зависимости от его консистенции относят к одной из указанных выше трех групп.

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

Результаты анализа заносят в таблицу 22.

Таблица 22. Результаты анализа зерна на пленчатость и стекловидность

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

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 просматри-

вают 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.

## Лабораторная работа №11

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Корнеплоды сахарной свеклы по качеству должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 23.

Таблица 23. Требования к качеству корнеплодов сахарной свеклы

Наименование показателя	Норма
Физическое состояние	Не потерявшее тургора
Цветушные корнеплоды, %, не более:	
для Брянской области	1.0
Подвяленные корнеплоды, %, не более	5.0
Корнеплоды с сильными механическими повреждениями, %, не более	12.0
Зеленая масса, %, не более	3.0
Мумифицированные корнеплоды	Не допускаются
Подмороженные корнеплоды со стекловидными отслаивающимися или почерневшими тканями	То же
Загнившие корнеплоды	То же

#### Примечание:

Сахарную свеклу, содержащую цветущие, подвяленные и с сильными механическими повреждениями корнеплоды более норм, указанных в таблице, а также свеклу подмороженную, но не почерневшую относят к некондиционной.

Базисная сахаристость свеклы по регионам устанавливается Министерством сельского хозяйства и Министерством пищевой промышленности по согласованию с советами министров свеклосеющих регионов на срок действия пятилетних планов.

## ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

Сахарную свеклу принимают партиями. Партией считают любое количество свеклы, находящееся в одной транспортной единице (автомашине или прицепе) и оформленное одним транспортным документом.

Автопоезд, состоящий из нескольких партий, допускается сопровождать одним транспортным документом с указанием номеров транспортных единиц.

Каждую партию сахарной свеклы заготовитель подвергает проверке на соответствие требованиям приведенной таблицы.

Если партию свеклы по согласованию с хозяйством относят к некондиционной, то в транспортном документе ставят штамп "некондиционная", указывают по каким показателям, и под штампом подписываются представители сторон.

При несогласии хозяйства с оценкой партии как некондиционной проверку этой партии проводят повторно, для чего отбирают объединенную пробу массой не менее 12 кг в присутствии сдатчика или государственного инспектора по закупкам и качеству сельскохозяйственных продуктов. Полученные результаты распространяются на проверяемую партию.

Масса партии корнеплодов сахарной свеклы должна определяться методами согласно ГОСТ 8.484-83.

## МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Проверку качества сахарной свеклы проводят до приемки партии по количеству (до взвешивания) путем визуального осмотра корнеплодов в двух-трех местах насыпи на разной глубине.

### Отбор проб

Для определения содержания в партии цветущих, подвяленных, мумифицированных, подмороженных, загнивших корнеплодов, а также зеленой массы при повторной проверке объединенную пробу отбирают механизированным или ручным способом.

Для определения содержания в партии корнеплодов с сильными механическими повреждениями объединенную пробу отбирают ручным способом.

### Механизированный способ

Отбор объединенной пробы производят в следующем порядке: пробоотборником механизированной линии по диагонали кузова транспортной единицы, а полуавтоматическим (автоматическим)

устройством - по средней линии: от первой партии, выделенной для отбора, - у переднего борта; от второй - в середине и от третьей - у заднего борта.

Для этой цели кузов транспортной единицы устанавливают под щупом пробоотборника, который опускают, открыв створки, до дна кузова. Створки закрывают, щуп поднимают, отводят от кузова, пробу выталкивают и передают ее в лабораторию для проведения анализа.

Если слой свеклы в кузове менее 40 см, то рядом с первой отбирают вторую пробу.

Проба должна быть массой не менее 12 кг.

### Р у ч н о й с п о с о б

Из транспортной единицы по средней линии кузова отбирают бурчачными вилами примерно равные по массе три точечные пробы корнеплодов в следующих местах: у переднего борта - после снятия слоя свеклы толщиной в 10-15 см, в центре - из верхнего слоя и у заднего борта - из нижнего слоя.

Точечные пробы соединяют и получают объединенную пробу массой не менее 12 кг.

Для определения общей загрязненности и сахаристости свеклы объединенную пробу отбирают от одной партии из каждых десяти, поступивших от одного механизированного звена или от всех остальных подразделений хозяйства в целом, а в период малой интенсивности приемки свеклы и на свеклоприемных пунктах с объемом заготовки менее 20 тыс.т - из каждых пяти партий. В сутки от механизированного звена или от всех остальных подразделений хозяйства в целом должно быть отобрано не менее одной объединенной пробы.

Очередной номер партии, от которой отбирают объединенную пробу, устанавливается заготовителем на каждом пункте приемки и оформляется документом.

При поступлении очередной партии сахарной свеклы в автосамосвале с вогнутым дном кузова объединенную пробу отбирают из следующей транспортной единицы с плоским дном кузова.

В случае, если очередная партия свеклы, поступившая для отбора объединенной пробы, отнесена к некондиционной, то для определения сахаристости пробу необходимо отбирать от следующей партии кондиционной свеклы.

Пробы отбирают механизированным или при отсутствии механизированной линии - ручным способом.

М е х а н и з р о в а н н ы й с п о с о б

См. ранее.

Объединенная проба должна быть массой не менее 12 кг.

#### Ручной способ

Из транспортной единицы после открытия заднего борта по средней линии насыпи (сверху вниз) из трех слоев отбирают примерно равные по массе точечные пробы в следующем порядке: из верхнего и среднего - бурачными вилами, из нижнего - совковой лопатой по ГОСТ 3620-76.

Точечные пробы соединяют и получают объединенную пробу массой не менее 12 кг.

При механизированном и ручном способах отбора проб землю и другие примеси, отделенные от свеклы на буртоукладчике, в массу тары (транспортной единицы) не включают.

Определение содержания зеленой массы, а также цветущих, подвяленных, с сильными механическими повреждениями (только в пробе, отобранной ручным способом), мумифицированных, подмороженных и загнивших корнеплодов.

Для определения содержания зеленой массы пробу очищают от минеральных и органических примесей и взвешивают с погрешностью не более 10 г. Зеленую массу (зеленые листья, черешки листьев, ростки и сорные растения) выделяют из пробы и взвешивают с погрешностью не более 10 г.

Для определения содержания корнеплодов по показателям качества пробу очищают от минеральных, органических примесей, а также зеленой массы и взвешивают с погрешностью не более 10 г.

Из очищенной пробы выбирают, взвешивают с погрешностью не более 10 г и возвращают в пробу в следующей последовательности:

- корнеплоды с сильными механическими повреждениями (со сколами, срезами, обрывами, раздавленные, поврежденные животными, сельскохозяйственными вредителями и грызунами на 1/3 и более корнеплода);
- цветущие корнеплоды;
- подвяленные корнеплоды (с пониженным тургором, с нарушением естественной твердости, с изгибанием хвостов без отламывания);
- мумифицированные корнеплоды (вялые, без восстановления тургора);
- подмороженные корнеплоды со стекловидными отслаивающимися, а также почерневшими тканями;
- загнившие корнеплоды, у которых под влиянием поражения грибами и бактериями отдельные места или вся масса потемнели и потеряли структуру.

Содержание корнеплодов отдельно по показателям качества, а также зеленой массы ( $C$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$C = \frac{m_1 \times 100}{m_2}$$

где  $m_1$  - масса цветущих, подвяленных, мумифицированных, подмороженных, загнивших или с механическими повреждениями очищенных корнеплодов в отдельности, а также зеленой массы, г;

$m_2$  - масса пробы, очищенной от минеральных и органических примесей, при определении содержания зеленой массы или масса пробы, очищенной от всех примесей, при определении содержания корнеплодов по отдельным показателям качества.

Вычисления производят до сотых долей процента с последующим округлением результата до десятых долей процента.

### **Определение общей загрязненности**

Общую загрязненность (минеральные примеси - земля, камни; органические примеси - сухие листья, боковые корешки, хвостики диаметром менее 1 см; зеленая масса - зеленые листья, черешки листьев, ростки и сорные растения) определяют в механизированных, автоматизированных и немеханизированных лабораториях.

В механизированных и автоматизированных лабораториях анализируют пробы, отобранные пробоотборником.

Пробу взвешивают с погрешностью не более 100 г и определяют ее массу до отмывки. Затем в зависимости от степени загрязнения корнеплодов отмывают в свекломойке барабанного типа - от 1,5 до 3,0 мин, вертикального типа - от 1,0 до 2,0 мин.

После мойки корнеплоды помещают на перфорированный стол с отверстиями диаметром 3 мм или транспортер, где доочищают их вручную, обрезая металлическим ножом хвостики и боковые корешки диаметром менее 1 см и отделяя деревянным ножом или неметаллическими щетками оставшиеся органические и минеральные примеси.

Чистые корнеплоды и весь бой корнеплодов взвешивают с погрешностью не более 10 г и определяют массу пробы корнеплодов после их отмывки.

Для контроля за правильностью работы свекломойки под сливной кран устанавливают сито с отверстиями диаметром 5 мм.

Если на сите обнаружены кусочки свеклы размером более 5 мм по толщине, их возвращают в отмытую пробу, а свекломойку останавливают для устранения неисправностей.

В немеханизированных лабораториях анализируют пробы, отобранные пробоотборником или вручную.

Пробу взвешивают с погрешностью не более 10 г в сухом тарированном тазу (взвешенном с погрешностью не более 10 г) и вычисляют массу корнеплодов до их очистки. Затем корнеплоды очищают от земли, обрезают металлическим ножом боковые корешки и хвостики диаметром менее 1 см, черешки листьев, ростки и выбирают ботву, сорняки, а также другие органические и минеральные примеси. Прилипшую к корнеплодам землю отделяют деревянными ножами и неметаллическими щетками.

Чистые корнеплоды и весь бой корнеплодов взвешивают с погрешностью не более 10 г в том же тазу (чистом) и определяют массу пробы после очистки.

Общую загрязненность ( $Z_{об}$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$Z_{об} = \frac{(m_1 - m_2)100}{m_1}$$

где  $m_1$  - масса пробы до очистки или отмывки корнеплодов, г;

$m_2$  - масса пробы после очистки или отмывки корнеплодов, г.

Вычисления производят до сотых долей процента с последующим округлением результата до десятых долей процента.

Среднесуточным показателем общей загрязненности по хозяйству является среднее арифметическое значение результатов анализов всех проб, отобранных в течение суток от механизированных звеньев и остальных подразделений хозяйства в целом.

При определении общей загрязненности корнеплодов с помощью линии, оборудованной весами "нетто" с дуговой шкалой, вычисления производят с погрешностью не более одного деления шкалы.

### **Определение сахаристости на механизированных и автоматизированных линиях**

Определение производят в соответствии с инструкцией по эксплуатации; поверку работы линии осуществляют в соответствии с действующей нормативной документацией.

Контроль точности работы линии в целом проводят методом сравнения сахаристости пяти проб, определенной на линии, и сахаристости этих же проб, определенной методом холодного водного дигерирования в лаборатории.



Контрольные проверки точности работы линии проводят не реже одного раза в 5 дней.

Абсолютная погрешность определения сахаристости на линии не должна превышать  $\pm 0,2\%$ .

В большинстве случаев сахаристость свеклы определяется в лабораториях с помощью поляриметров методом холодной водной дигестии.

Для определения сахаристости необходимо иметь: поляриметр, весы типа ВЛТК-500, автоматический дозатор или автоматические пипетки на 178,89 или 44,5 мл, стаканы на 250-300 мл, воронки пластмассовые, фильтры тонкие диаметром 15-18 см, пипетка градуированная или дозатор на 1 мл, уксуснокислый свинец.

Для приготовления маточного раствора уксуснокислого свинца 300 г уксусного свинца и 100 г окиси свинца (свинцовый глет) растирают в ступке до образования однородной массы. Пересыпают в коническую колбу емкостью 1 л, добавив 50 мл дистиллированной воды, и ставят на 4 часа на водную баню, помешивая через каждые 15 мин. Содержимое колбы доводят дистиллированной водой до 1 л и отстаивают в течение суток.

Анализируемые корнеплоды измельчают так, чтобы в мезге были представлены все части растения, пропорционально их массе. На весах с точностью до 0,01 г отвешивают в трехкратной повторности навеску массой 26 г и приливают 178,2 мл воды, в которую заранее добавлено 5 мл 10%-ного раствора уксуснокислого свинца для связывания растворенных в соке "несахаров". В зависимости от емкости поляриметрической трубки навеска может весить 13 или 6,5 г. В этих случаях растворы уксуснокислого свинца добавляют соответственно 89 и 44,5 мл.

Содержимое стаканчика тщательно перемешивают стеклянной палочкой и дают отстояться в течение 15 минут, перемешивая не менее 3 раз в течение этого времени.

После взбалтывания фильтруют. Отфильтрованным раствором наполняют трубку поляриметра и проводят отсчет процентов сахара по шкале до 0,01% (прил. 8-9).

Проточную поляриметрическую кювету (поляриметрическую трубку) заполняют раствором через воронку, избегая попадания воздушных пузырьков. Поляриметрические трубки промывают 2-3 раза анализируемым раствором.

*Определение доброкачественности сока и технического достоинства*

Имея данные о содержании в корнеплоде сахара и сухих водорастворимых веществ, можно определить доброкачественность (чистоту) сока и показатель технического достоинства.

Доброкачественность сока является важным показателем качества сахарной свеклы, ее технологических свойств и определяет собой отношение процентного содержания сахара к содержанию всего сухого вещества в соке.

Определяется доброкачественность по формуле

$$ДК = \frac{100 \times Дг}{В},$$

где ДК - доброкачественность сока (клеточного),

Дг - содержание сахара, %;

В - содержание сухих веществ в соке (по рефрактометру), %.

Доброкачественность сока показывает, сколько частей сахара содержится в 100 частях растворенного в соке сухого вещества. Кроме сахара, сухое вещество свеклы содержит ряд веществ, собирательно называемых "несахаром". Последний определяется по разности между сухим веществом сока и сахаристости. Чем больше содержание "несахара" в соке, тем ниже его доброкачественность и хуже технологические свойства. Особенно неблагоприятны в составе "несахара" небелковый азот, ряд неорганических солей (зола), инвертный сахар и растворимые пектиновые вещества, препятствующие выделению кристаллического сахара.

Доброкачественность клеточного (отжатого) сока с нормальными технологическими качествами должна быть не ниже 86-88%, а очищенного (пропущенного через известь и уголекислоту) - 92-93%. При снижении чистоты сока на 1% выход кристаллического сахара уменьшается на 0,2%.

По показателю технологического достоинства судят о вероятном выходе кристаллического сахара на заводе, при данной доброкачественности сока и сахаристости.

Технологическое достоинство можно определить по формуле

$$ТД = \frac{Дг \times ДК}{100},$$

где ТД - технологическое достоинство, %;

Дг - сахаристость, %;

ДК - доброкачественность сока.

По разности между содержанием сахара и технологического достоинства можно определить потери сахара в производстве.

**Определение тургорного состояния корнеплодов** (по В. Н. Шевченко). Корнеплоды (15...20) вручную без мойки очищают от ботвы, черешков, корешков, хвостиков и земли. Каждый корнеплод разрезают на четыре равные части и из одной четверти острым ножом вырезают по всей длине пластинку толщиной не более 5 мм. Ее взвешивают на технических весах с точностью до 0,1 г. Затем помещают в сосуд диаметром 25...30 см, заливают холодной водой (2...3 л) и оставляют на 2 ч. Далее пластинку вынимают из воды, легким прикосновением полотенца или фильтровальной бумаги снимают с нее поверхностную воду и немедленно взвешивают.

Массу пластинки после выдерживания в воде условно принимают за массу свеклы с полностью восстановленным тургором. Разница в массе до и после замачивания, отнесенная к массе после замачивания, дает степень подвяленности в процентах. К категории свежих с нормальным тургором относят корнеплоды с потерей влаги до 5 %, к подвяленным - 6...15, к вялым - с потерей влаги свыше 15 %.

### Лабораторная работа №12

#### 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». Рассмотрим картофель продовольственный и картофель для переработки.

Таблица 24. Требования к заготавливаемому и поставляемому картофелю

Показатель	Характеристика и нормы для картофеля		
	раннего	позднего	позднего выскоценных сортов
1	2	3	4
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		

Продолжение таблицы 24

1	2	3,4
<p>Размер клубней по наибольшему поперечному диаметру, мм, не менее</p> <p>округло-овальной формы</p> <p>удлиненной формы</p>	<p>30</p> <p>25</p>	<p>45</p> <p>30</p>
<p>Содержание клубней ниже норм предыдущего пункта:</p> <p>для округло-овальной формы до 10 мм включительно, %, не более</p> <p>для удлиненной формы до 20 мм включительно, %, не более</p>		<p>5,0</p>
<p>Содержание клубней с израстаниями, наростами, позеленевших на площади более 2 см<sup>2</sup>, но не более ¼ поверхности клубня, %, не более</p> <p>Содержание клубней, позеленевших на поверхности более 1/4</p>		<p>2,0</p> <p>не допускается</p>
<p>Содержание увядших клубней</p>		<p>Не допускается</p>
<p>Содержание клубней с порезами, вырывами, трещинами, вмятинами, глубиной более 5 мм и длиной более 10 мм, %, не более</p>		<p>5,0</p>
<p>Содержание раздавленных клубней, половинок и частей клубней</p>		<p>Не допускается</p>

Продолжение таблицы 24

1	2,3,4		
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		

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. Сортоточность должна быть не менее 90%.

Картофель должен соответствовать требованиям и нормам, указанным в таблице 24.

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

При заготовках картофеля в районах распространения фитофторы, допускается наличие клубней, пораженных болезнью, не более 2% в партии.

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, закреме, траншее или хранилище и сопровождаемое одним документом о качестве и «Сертификатом о содержании токсикантов в продукции растениеводства и соблюдении регламентов применения пестицидов».

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 шесть 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 шесть 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.

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 примеси, отбирают клубни (не менее 5 кг), помещают их в бак с водой и от-

мывают. 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  $\pm 1$  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.

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°C (температура калибровки шкалы весов), то в показания крахмала вносят поправку (прил. 10).

Сущность метода определения крахмала в замороженном, 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 антраона 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.

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.

### **Лабораторная работа №13**

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ЛЬНОПРОДУКЦИИ**

Влажность льнопродукции определяют с помощью влагомеров либо сушильного устройства, установки, сушильного шкафа. Смотрят, чтобы не было нетипичных пучков стеблей: случайно попавшихся, мокрых от росы и осадков, из верхнего слоя снопов. Общая масса пучков 180-200 г. Пучки объединяют в общую горсть, освобождают ее от сора и путаницы, разрезают на отрезки длиной  $19 \pm 0,3$  см от корневой шейки до метелки, перемешивают и выделяют 2 навески массой  $50 \pm 0,1$  г.

Засоренность выявляют органолептически (при наличии опыта работы). Если по результатам органолептического анализа она превышает 5 %, то проводят лабораторное определение. Дополнительно определяют содержание земли и камней (при разногласиях проводят лабораторное определение).

При лабораторном определении отобранные горсти льносоломы или льнотресты взвешивают, затем из них вручную выделяют сорняки, посторонние примеси, семенные коробочки и вновь взвешивают. Засоренность(%) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m_2 - m_3}{m_2} \times 100, \text{ где}$$

$m_2$  и  $m_3$  — масса десяти горстей соответственно до и после удаления семенных коробочек, сорняков и посторонних примесей, г.

Для определения содержания земли и камней рулон взвешивают,

затем разматывают над пленкой или брезентом и взвешивают выделенные землю и камни с погрешностью не более 0,1 кг. Содержание (%) земли и камней

$$X_1 = (m_5/m_4)100,$$

где  $m_5$  — масса земли и камней, кг;  $m_4$  — масса сырья в рулоне с фактической влажностью, кг.

Суммарная засоренность (%) льнотресты или льносолумы в рулонах вычисляется сложением  $X$  и  $X_1$ .

Растянutosть снопов или ленты в рулоне определяют органолептически. Если по результатам органолептического анализа данный показатель составляет более 1,3, то проводят лабораторное определение на длинномерах.

Растянutosть снопов вычисляют делением сноповой длины на горстевую длину. Растянutosть ленты в рулоне - делением горстей без выравнивания стеблей на горстевую длину (после выравнивания стеблей).

Отделяемость определяют органолептически. Если данный показатель менее 4,1, то проводят лабораторное определение при влажности льнотресты 16...20 %. При влажности более 20 % пробу подсушивают 1...2 мин на электрокалорифере.

От каждой из десяти горстей отбирают без выбора по 40 стеблей. Их раскладывают на четыре пучка (по 100 шт. в каждом). В первых двух пучках стебли выравнивают так, чтобы совпадали середины, в третьем - вершины, в четвертом - комли. После этого каждый пучок связывают посередине.

Затем из каждого пучка вырезают участок длиной 10 см. В первом пучке отступают от середины стеблей к комлю на 9,5 см и к вершине на 0,5 см. Во втором - от середины стеблей к вершине на 9,5 см и к комлю на 0,5 см. Оставшиеся пучки вторично связывают, отступив от середины на 20 см в сторону вершины (в третьем) и в сторону комля (в четвертом). От связанного места вырезают участки так, чтобы один конец находился от места связки в сторону вершины на расстоянии 0,5 см (в третьем пучке) или комля (в четвертом), другой конец - в сторону середины на 9,5 см.

Обработанные отрезки, на концах которых волокно не отделилось, удаляют, не учитывая. Отрезки с концами, на которых волокно полностью отделилось, принимают за единицу. Отрезки, с концов которых волокно отделилось частично, каждый принимают за половину. К последним относят отрезки хотя бы с одной полоской волокна, отделившегося по всему участку длиной 1 см. Заусенцы, образующиеся на концах отрезка, в расчет не принимают. Отрезки с заусенцами относят к отрезкам с неотделившимся волокном.

Сумму целых единиц и половин по всем обработанным отрезкам стеблей делят на 40.

Льнотресту с отделяемостью 2 и ниже считают соломой. У льнотресты нормальной вылежки отделяемость 4,1 и выше.

По цвету льносолому делят на три группы: I - желтая и желто-зеленая; II - зеленая и желто-бурая; III - бурая и темно-зеленая. Цвет определяют органолептически. Отобранные горсти сличают со стандартными образцами и относят к соответствующей группе. При наличии в одной горсти льносоломы разных групп цвета органолептически определяют процентное количество основной группы. При содержании в горсти льносоломы одной группы более 60 % всю горсть относят к этой группе. При наличии в горсти льносоломы I или II группы менее 60 % всю горсть относят на одну группу ниже основной группы.

Горсть льносоломы I или II группы, слабо пораженную грибными болезнями, переводят на одну группу ниже первоначально установленной. К слабо пораженной относят горсть, содержащую более 50 % стеблей с наличием на продуктивной части одного-двух незначительных пятен или с пораженной метелкой. При большей степени поражения всю горсть относят к III группе.

Группу цвета льносоломы в пробе определяют по сумме произведений количества горстей одной группы на номер данной группы. К I группе пробу относят при сумме произведений по десяти горстям не более 15, ко II – 16-25, к III группе - более 25.

При определении номера льносоломы по двум или четырем пробам, отобранным от одной партии, группу цвета определяют по средней арифметической сумме произведений всех проб, отобранных от данной партии. При наличии в любой пробе I группы одной или более горстей льносоломы III группы всю партию относят ко II группе.

Пригодность льносоломы определяют органолептически. Если по результатам органолептического анализа пригодность менее 0,60, то после измерения горстевой длины и установления группы цвета проводят лабораторное определение на приборе для прочесывания.

Показатель пригодности льносоломы при отборе от партии одной пробы вычисляют делением массы десяти горстей после прочеса на их массу до прочеса, пересчитанной на нормированную засоренность. Пригодность вычисляют до третьего десятичного знака с последующим округлением результата до второго десятичного знака.

Для определения разрывного усилия льносоломы от каждой горсти стеблей после определения пригодности отбирают по одному пучку массой 4...5 г. От середины каждого пучка в обе стороны отмеряют расстояние  $13,5 \pm 0,1$  см и вырезают по одному отрезку длиной  $27,0 \pm 0,2$  см. Из каждого отрезка без выбора отбирают по одной навеске массой  $1 \pm 0,01$  г.

Отрезки стеблей каждой навески выравнивают по длине слоем в

один стебель и пропускают несколько раз (в зависимости от типа мялки) через лабораторную мялку.

На специальном приборе – динамометре – стебли закрепляют и разрывают вращением ручки. На шкале отображается крепость соломы.

Разрывное усилие льносоломы одной пробы определяют как среднее арифметическое результатов по десяти навескам, при двух или четырех пробах - как среднее арифметическое результатов по всем отобраннным навескам.

Массовую долю луба определяют при влажности льносоломы не более 20 %. Льносолону большей влажности подсушивают 1-2 мин на электрокалорифере. Из разных мест каждой горсти после измерения горстевой длины и определения цвета отбирают пучок стеблей массой 2,5-3 г. Его освобождают от сорняков и посторонних примесей, разделяют на две примерно равные части и формируют две горсти, каждая из которых должна состоять из половины всех десяти пучков. Из сформированных горстей выделяют по одной навеске массой  $10 \pm 0,1$  г.

Навеску слоем в один стебель пропускают через лабораторную мялку. После трех-четырех пропусков ее встряхивают и взвешивают. Если результат второго взвешивания отличается от первого более чем на 0,05 г, то навеску снова аналогичным образом пропускают через валцы, встряхивают и взвешивают. Определение проводят до тех пор, пока результат последнего взвешивания навески не станет отличаться от предыдущего менее чем на 0,05 г. Погрешность взвешиваний не более 0,01 г.

Массовую долю (%) луба в одной навеске определяют по формуле

$$M_l = (mk/10)100,$$

где  $m$  — масса луба, выделенная из навески;  $k$  — коэффициент (при влажности льносоломы 7...10 %  $k = 1,08$ ); 10 - масса навески, г.

Показатель вычисляют как среднее арифметическое результатов определений двух навесок, если расхождение между ними не превышает 3 %. При превышении данной нормы определение повторяют и за окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов определения четырех навесок.

Выход длинного трепаного волокна устанавливают обработкой горстей тресты влажностью не более 20 % на мяльно-трепальном станке СМТ-200М в течение  $15 \pm 1$  с. Если влажность льнотресты менее 12 %, то массу полученного волокна умножают на 1,15, при влажности 13-15 - на 1,05.

При засоренности тресты более 5 % выход длинного волокна вычисляют по формуле

$$B_l = (m_1 \cdot 100)/(mk),$$

где  $m_1$  — масса волокна, г;  $m$  — масса десяти горстей тресты при фактической засоренности, г;  $k$  — коэффициент (при засоренности тресты 6, 7, 8, 9 и 10 %  $k$  соответственно равен 0,9895; 0,9798; 0,9684; 0,9579 и 0,9474).

Цвет волокна устанавливают сличением каждой горсти волокна со стандартными образцами. По цвету волокно подразделяют на четыре группы: I - бурое и зеленое с оттенками; II - желтое, темно-серое и темно-серое с оттенками; III - серое и серое с оттенками; IV - светло-серое.

Для вычисления показателей цвета волокна число горстей, соответствующих по цвету одному из стандартных образцов данной группы, умножают на ее порядковый номер. Сумму произведений по десяти горстям делят на десять до первого десятичного знака.

При наличии в горсти более пяти волокон другого цвета всю горсть оценивают на одну группу ниже основного цвета. Горсть волокна, содержащую более пяти волокон с недоработкой, относят к I группе. Недоработанным считают волокно, у которого на расстоянии не менее 5 см сплошь или с промежутками 2-3 мм находится скрепленная с ним древесина. Если в горсти волокон другого цвета или с недоработкой менее пяти, то их не учитывают.

Диаметр (мм) стеблей выявляют на стеблемере С-2. Из оставшейся части каждой горсти после определения массовой доли луба без выбора отбирают по десять стеблей. На прибор их укладывают в один слой средней частью (вплотную друг к другу). По сумме десяти замеров, деленной на 100, получают средний диаметр стеблей.

**Номер льносоломы** определяют по сумме показателей качества, которые вычисляют суммированием показателя качества, соответствующего определенной массовой доле луба и показателя качества, соответствующего отношению горстевой длины к диаметру стеблей (прил. 11-14).

**Номер тресты** зависит от числа процентно-номеров с поправкой. Число процентно-номеров вычисляют с поправкой по результатам выхода и цвета длинного трепаного волокна. По каждым 10 горстям подсчитывают число процентно-номеров длинного волокна (показатель волокна  $\times 10$ ). По данным справочной таблицы находят поправку по цвету волокна и числу процентно-номеров. При показателе цвета менее 3,00 поправку от числа процентно-номеров вычитают, и, наоборот (прил. 15-16).

## 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, сплюсненное в результате механического воздействия
Морозобойное зерно	Зерно, поврежденное заморозками в период созревания, сморщенное, деформированное, с сильно изменившимся цветом (белесоватое или потемневшее)

Продолжение приложения 1

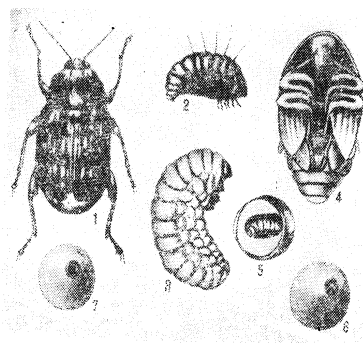
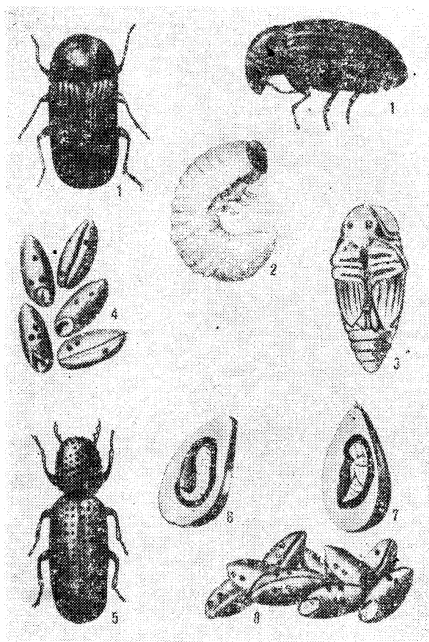
Обесцвеченное зерно	Зерно в разной степени потерявшее под влиянием неблагоприятных условий развития, уборки или хранения естественный блеск и цвет
Проросшее зерно	Зерно с вышедшими за пределы покровов корешками или ростками
Недозрелое зерно	Зерно, не достигшее полной зрелости, с зеленоватым оттенком,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



## Окончание приложения 1

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

Приложение 2  
Некоторые представители  
вредителей запасов

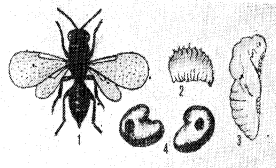
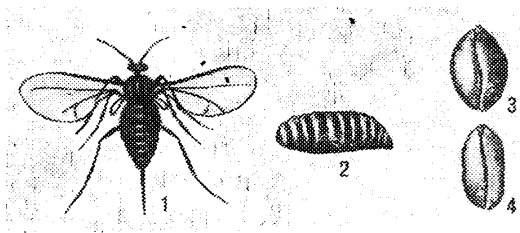


Гороховая зерновка (*Bruchus pisorum*)

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

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

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



Клеверный семеед (*Bruchophagus gibbus*)

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

Приложение 3

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 4

Допустимые расхождения при определении массы 1000 семян са-  
харной свеклы по ГОСТ 22617.4-91 (второй метод)

Среднее арифме- тическое значе- ние массы 1000 семян, вычислен- ное по результа- там 2 проб, г	Допускаемое расхождение между результа- тами двух проб семян, г	Среднее арифме- тическое значе- ние массы 1000 семян, вычислен- ное по результа- там 2 проб, г	Допускаемое расхождение между результа- тами двух проб семян, г
47,00-50,00	1,45	26,00-28,99	0,82
44,00-46,99	1,37	23,00-25,99	0,79
41,00-43,99	1,27	20,00-22,99	0,64
38,00-40,99	1,18	17,00-19,99	0,55
35,00-37,99	1,09	14,00-16,99	0,46
32,00-34,99	1,00	11,00-13,99	0,37
29,00-31,99	0,91	8,00-10,99	0,28

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 пищекоцентрализованной 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	-

## Приложение 6

### 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 2,5х20 мм – 34,3 г, 2,2х20 – 10,85 г, в проходе через сито 2,2х20 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 7

### 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 –  $2 \cdot 0,25 + 0,98 = 1,48\%$ .

## Интеграционная шкала показателей преломления растворов сахарозы при 20°C

Показатель преломления при 20°C	Процент сахарозы	Показатель преломления при 20°C	Процент сахарозы	Показатель преломления при 20°C	Процент сахарозы	Показатель преломления при 20°C	Процент сахарозы
1	2	3	4	5	6	7	8
1,3330	0	1,3373	3,1	1,3417	6,2	1,3463	9,2
1,3331	0,1	1,3375	3,2	1,3420	6,3	1,3465	9,3
1,3333	0,2	1,3376	3,3	1,3421	6,4	1,3466	9,4
1,3334	0,3	1,3378	3,4	1,3423	6,5	1,3468	9,5
1,3336	0,4	1,3379	3,5	1,3424	6,6	1,3469	9,6
1,3337	0,5	1,3380	3,6	1,3426	6,7	1,3471	9,7
1,3338	0,6	1,3382	3,7	1,3427	6,8	1,3472	9,8
1,3340	0,7	1,3383	3,8	1,3429	6,9	1,3474	9,9
1,3341	0,8	1,3385	3,9	1,3430	7,0	1,3475	10,0
1,3343	0,9	1,3386	4,0	1,3432	7,1	1,3477	10,1
1,3344	1,0	1,3387	4,1	1,3433	7,2	1,3478	10,2
1,3345	1,1	1,3389	4,2	1,3435	7,3	1,3480	10,3
1,3347	1,2	1,3390	4,3	1,3436	7,4	1,3481	10,4
1,3348	1,3	1,3392	4,4	1,3438	7,5	1,3483	10,5
1,3350	1,4	1,3393	4,5	1,3439	7,6	1,3484	10,6
1,3351	1,5	1,3394	4,6	1,3441	7,7	1,3486	10,7
1,3352	1,6	1,3396	4,7	1,3442	7,8	1,3488	10,8
1,3354	1,7	1,3397	4,8	1,3444	7,9	1,3489	10,9
1,3355	1,8	1,3399	4,9	1,3445	8,0	1,3491	11,0
1,3357	1,9	1,3400	5,0	1,3447	8,1	1,3492	11,1
1,3358	2,0	1,3402	5,1	1,3448	8,2	1,3494	11,2
1,3359	2,1	1,3403	5,2	1,3450	8,3	1,3496	11,3
1,3361	2,2	1,3405	5,3	1,3451	8,4	1,3497	11,4
1,3362	2,3	1,3406	5,4	1,3453	8,5	1,3499	11,5
1,3364	2,4	1,3408	5,5	1,3454	8,6	1,3500	11,6
1,3365	2,5	1,3409	5,6	1,3456	8,7	1,3502	11,7
1,3366	2,6	1,3411	5,7	1,3457	8,8	1,3503	11,8
1,3368	2,7	1,3412	5,8	1,3459	8,9	1,3505	11,9
1,3369	2,8	1,3414	5,9	1,3459	8,9	1,3507	12,0
1,3371	2,9	1,3415	6,0	1,3460	9,0	1,3508	12,1
1,3372	3,0	1,3416	6,1	1,3462	9,1	1,3510	12,2

## Окончание приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8
1,3511	12,3	1,3577	16,4	1,3644	20,4	1,3713	24,5
1,3513	12,4	1,3579	16,5	1,3645	20,5	1,3714	24,6
1,3515	12,5	1,3581	16,6	1,3647	20,6	1,3716	24,7
1,3516	12,6	1,3582	16,7	1,3649	20,7	1,3718	24,8
1,3518	12,7	1,3584	16,8	1,3650	20,8	1,3719	24,9
1,3519	12,8	1,3586	16,9	1,3652	20,9	1,3721	25,0
1,3521	12,9	1,3587	17,0	1,3654	21,0	1,3723	25,1
1,3522	13,0	1,3589	17,1	1,3655	21,1	1,3725	25,2
1,3524	13,1	1,3591	17,2	1,3657	21,2	1,3726	25,3
1,3526	13,2	1,3592	17,3	1,3659	21,3	1,3728	25,4
1,3527	13,3	1,3594	17,4	1,3661	21,4	1,3730	25,5
1,3529	13,4	1,3596	17,5	1,3662	21,5	1,3732	25,6
1,3530	13,5	1,3597	17,6	1,3664	21,6	1,3733	25,7
1,3532	13,6	1,3599	17,7	1,3666	21,7	1,3735	25,8
1,3533	13,7	1,3600	17,8	1,3667	21,8	1,3737	25,9
1,3535	13,8	1,3602	17,8	1,3669	21,9	1,3739	26,0
1,3537	13,9	1,3604	18,0	1,3671	22,0	1,3741	26,1
1,3538	14,0	1,3605	18,1	1,3672	22,1	1,3742	26,2
1,3540	14,1	1,3607	18,2	1,3674	22,2	1,3744	26,3
1,3541	14,2	1,3609	18,3	1,3676	22,3	1,3746	26,4
1,3543	14,3	1,3610	18,4	1,3677	22,4	1,3748	26,5
1,3545	14,4	1,3612	18,5	1,3679	22,5	1,3749	26,6
1,3546	14,5	1,3614	18,6	1,3681	22,6	1,3751	26,7
1,3548	14,6	1,3615	18,7	1,3682	22,7	1,3751	26,7
1,3549	14,7	1,3617	18,8	1,3684	22,8	1,3753	26,8
1,3551	14,8	1,3619	18,9	1,3686	22,9	1,3755	26,9
1,3552	14,9	1,3620	19,0	1,3687	23,0	1,3757	27,0
1,3554	15,0	1,3622	19,1	1,3689	23,1	1,3758	27,1
1,3556	15,1	1,3624	19,2	1,3691	23,2	1,3760	27,2
1,3557	15,2	1,3625	19,3	1,3692	23,3	1,3762	27,3
1,3559	15,3	1,3627	19,4	1,3694	23,4	1,3764	27,4
1,3561	15,4	1,3629	19,5	1,3696	23,5	1,3766	27,5
1,3562	15,5	1,3630	19,6	1,3697	23,6	1,3767	27,6
1,3564	15,6	1,3632	19,7	1,3699	23,7	1,3769	27,7
1,3566	15,7	1,3634	19,8	1,3701	23,8	1,3771	27,8
1,3567	15,8	1,3635	19,9	1,3703	23,9	1,3773	27,9
1,3569	15,9	1,3637	20,0	1,3704	24,0	1,3774	28,0
1,3571	16,0	1,3639	20,1	1,3706	24,1	1,3776	28,1
1,3572	16,1	1,3640	20,2	1,3708	24,2	1,3778	28,2
1,3574	16,2	1,3642	20,3	1,3709	24,3	1,3780	28,3
1,3576	16,3	1,3644	20,4	1,3711	24,4	1,3782	28,4

Приложение 9

Данные для внесения поправок в показания рефрактометра при температурах, отличающихся от нормальной (20°C)

t, °C	Процент сухих веществ в продукте						
	0	5	10	15	20	25	30
От найденного содержания сахара нужно отнять							
10	0,50	0,54	0,58	0,61	0,64	0,66	0,68
11	0,46	0,49	0,53	0,58	0,60	0,62	0,64
12	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56
13	0,37	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,49
14	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40	0,41	0,42
15	0,27	0,29	0,31	0,33	0,34	0,34	0,35
16	0,22	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,28
17	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,21	0,21
18	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15
19	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
К найденному содержанию сухих веществ нужно прибавить:							
21	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
22	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15
23	0,19	0,20	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23
24	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31
25	0,33	0,35	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39
26	0,40	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47
27	0,48	0,50	0,52	0,53	0,54	0,55	0,55
28	0,56	0,57	0,60	0,61	0,62	0,63	0,63
29	0,64	0,66	0,68	0,69	0,71	0,72	0,73
30	0,72	0,74	0,77	0,78	0,79	0,80	0,80



Приложение 10

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		

Приложение 11

Влияние массовой доли луба на качество льносолумы

Массовая доля луба, %	Показатель качества	Массовая доля луба, %	Показатель качества
20	46	35	82
21	48	36	83
22	50	37	84
23	52	38	85
24	54	39	86
25	57	40	87
26	60	41	88
27	62	42	88
28	65	43	87
29	68	44	86
30	71	45	85
31	74	46	84
32	76	47	83
33	78	48	82
34	80	49 и более	81

Приложение 12

Коэффициент для вычисления массы льносолумы и льнотресты при базисных влажности и засоренности

Фактическая влажность, %	Фактическая засоренность, %					
	5	6	7	8	9	10
10	1,0818	1,0704	1,0590	1,0470	1,0362	1,0249
11	1,0721	1,0608	1,0495	1,0382	1,0270	1,0157
12	1,0625	1,0513	1,0401	1,0289	1,0178	1,0066
13	1,0531	1,0420	1,0309	1,0198	1,0088	0,9977
14	1,0439	1,0329	1,0219	1,0109	1,0000	0,9890
15	1,0348	1,0239	1,0130	1,0021	0,9827	0,9804
16	1,0259	1,0151	1,0043	0,9935	0,9719	0,9719
17	1,0171	1,0064	0,9956	0,9850	0,9743	0,9636
18	1,0085	0,9979	0,9872	0,9766	0,9660	0,9555
19	1,0000	0,9895	0,9789	0,9684	0,9579	0,9474
20	0,9917	0,9813	0,9708	0,9604	0,9499	0,9395
21	0,9835	0,9732	0,9627	0,9524	0,9421	0,9318
22	0,9754	0,9652	0,9548	0,9446	0,9343	0,9241
23	0,9675	0,9573	0,9471	0,9369	0,9268	0,9166
24	0,9597	0,9496	0,9395	0,9294	0,9193	0,9092
25	0,9520	0,9420	0,9319	0,9219	0,9119	0,9019

Приложение 13

Влияние показателей «горстевая длина» и «диаметр стеблей» на  
качество льносоломы

$\alpha/d$ , см	$\alpha$ , см				
	60-65	66-70	71-75	76-80	81 и более
Менее 45	10	14	18	22	22
46	12	16	20	23	24
47	13	17	22	24	26
48	15	19	23	25	28
49	16	20	24	26	29
50	18	23	26	27	30
51	20	23	27	28	32
52	21	24	28	29	33
53	22	26	29	30	34
54	23	27	30	31	35
55	24	28	31	32	36
56	24	28	32	33	38
57	25	29	32	34	39
58	26	30	33	36	40
59	26	31	34	37	42
60	27	32	34	38	43
61	28	32	35	39	44
62	29	33	36	40	46
63	30	33	36	41	47
64	30	34	37	42	48
65	31	34	38	43	49
66	32	34	38	44	50
67	33	34	39	44	50
68	34	35	40	45	51
69	34	35	40	45	52
70	35	36	41	45	52
71	36	36	42	46	52
72	34	35	42	45	53
73	32	35	43	44	53
74	30	34	42	44	54
75	28	32	41	43	53
76	26	30	40	42	52
77	24	27	38	40	50
78	21	26	36	38	49
79	19	24	34	37	48
80	18	23	32	35	46

## Окончание приложения 13

81	17	22	30	34	44
82	16	21	29	32	43
83	15	20	28	30	42
84	14	19	26	29	40
85	14	19	24	28	38
86	14	18	23	27	34
87	14	18	22	26	32
88	14	17	20	24	30
89	14	17	19	23	28
90	13	16	18	22	27
91	12	16	17	21	26
92	12	15	17	20	25
93	12	15	16	20	24
94	12	14	16	19	23
95	12	14	16	18	22
96	12	14	15	18	22
97	11	13	15	17	21
98	10	13	14	17	21
99	10	13	14	16	20
100	10	13	14	16	20
101 и более	10	12	14	16	20

Приложение 14

Номер льносоломы в зависимости от суммы показателей качества  
по группе цвета (не менее)

Номер	Группа цвета		
	I	II	III
3,50	141	147	-
3,00	134	140	147
2,50	126	132	138
2,00	117	123	129
1,75	110	116	122
1,50	103	109	115
1,25	93	98	104
1,00	82	87	93

Приложение 15

Определение номера льнотресты

Число процентно-номеров с поправкой	Номер тресты	Число процентно-номеров с поправкой	Номер тресты
30-90	0,50	201-230	2,00
91-120	0,75	231-290	2,50
121-150	1,00	291-320	3,00
151-165	1,25	321-350	3,50
166-180	1,50	351 и выше	4,00
181-200	1,75	-	-



## Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
Лабораторная работа №1 Правила приемки зерна. Отбор проб и навесок зерна, семян, картофеля и подготовка их к анализу	5
Лабораторная работа №2 Определение качества семян и посадочного материала	11
Лабораторная работа №3 Определение показателей свежести зерна	15
Лабораторная работа № 4 Определение массы 1000 семян, выравненности, крупности зерна	19
Лабораторная работа №5 Определение влажности и натуры зерна	24
Лабораторная работа № 6 Определение засоренности зерна	32
Лабораторная работа №7 Определение заселенности семян и заражённости зерна вредителями	41
Лабораторная работа №8 Определение качества и количества сырой клейковины	48
Лабораторная работа №9 Определение типов и подтипов пшеницы	52
Лабораторная работа №10 Определение плёнчатости и стекловидности зерна	56
Лабораторная работа №11 Определение качества сахарной свеклы	59
Лабораторная работа №12 Оценка качества картофеля	67
Лабораторная работа №13 Определение качества льнопродукции	73
Приложения	78

Учебное издание

Сазонова Ирина Дмитриевна

## «СТАНДАРТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ»

Учебно-методическое пособие  
для студентов обучающихся по направлению  
35.03.04 – Агрономия, профиль  
«Луговые ландшафты и газоны»

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. № 5632.

---

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