

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кундик Т.М.**

## **Метрология, стандартизация и соответствие качества**

Методические указания для практических работ,  
обучающихся по специальностям  
среднего профессионального образования



**Брянская область,**

**2020**

УДК 006 (076)

ББК 30.10

К 91

Кундик, Т. М. Метрология, стандартизация и соответствие качества: методические указания для практических работ, обучающихся по специальностям среднего профессионального образования / Т. М. Кундик. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. – 50 с.

В методических указаниях изложен материал по практическому курсу раздела «Метрология» дисциплины ОП.09 Метрология, стандартизация и соответствие качества.

Пособие предназначено для студентов средних профессиональных учебных заведений, обучающихся по специальностям 35.02.05 Агротехнология, 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Рецензент: к. с-х н., доцент Брянского ГАУ Сазонова И.Д.

Методические указания рекомендованы ЦМК общепрофессиональных дисциплин факультета среднего профессионального образования Брянского государственного аграрного университета, протокол №1 от 27.08.2020 года.

© ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2020  
© Кундик Т.М., 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
Практическая работа №1. Основы метрологии .....	7
Практическая работа №2. Производные единицы физических величин.....	9
Практическая работа №3. Правовая основа метрологии .....	11
Практическая работа №4. Отбор проб зерна и семян и подготовка их к анализу	12
Практическая работа №5. Определение органолептических показателей качества зерна, муки и крупы .....	17
Практическая работа №6. Особенности свойств и показателей качества муки..	20
Практическая работа №7. Определение природы зерна .....	25
Практическая работа №8 Определение сырой клейковины и её качества.....	27
Практическая работа №9 Определение заселенности семян и зараженности зерна, муки и крупы вредителями.....	32
Практическая работа №10 Методы определения жизнеспособности.....	38
Литература.....	41
Приложения.....	42

## ВВЕДЕНИЕ

*"Наука начинается... с тех пор, как начинают измерять;  
точная наука немыслима без меры"*

*Д.И. Менделеев*

Развитие сельского хозяйства и его техническое перевооружение на базе достижений науки и техники невозможны без совершенствования метрологии в этой области, поскольку роль измерений в производстве продукции сельского хозяйства и пищевой промышленности постоянно возрастает.

В сельскую местность пришла стандартная индустриальная технология. Утверждены несколько десятков программ комплексной стандартизации, согласно которым для агропромышленного комплекса разрабатываются стандарты на конечную продукцию, удобрения, химические средства защиты растений и животных, контрольно-измерительную аппаратуру.

Метрология—наука об измерениях, а измерения – один из важнейших путей познания. Наука, промышленность, экономика и коммуникации не могут существовать без измерений

Методическое пособие для проведения практических занятий по метрологии разработаны в соответствии с программой дисциплины "Метрология, стандартизация и соответствие качества" для специальностей факультета специального профессионального образования.

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

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

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

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен *уметь:*

- требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;
- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами;

- использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;

- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;

*знать:*

- основные понятия метрологии;

- задачи стандартизации, ее экономическая эффективность;

- формы подтверждения качества;

- основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации;

- терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции; 35.02.05 Агрономия и овладение профессиональными компетенциями (ПК):

*ВПД Производство и первичная обработка продукции растениеводства.*

ПК 1.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции растениеводства.

ПК 1.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции растениеводства.

ПК 1.3. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции растениеводства.

*ВПД Производство и первичная обработка продукции животноводства.*

ПК 2.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции животноводства.

ПК 2.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции животноводства.

ПК 2.3. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции животноводства.

*ВПД Хранение, переработка, предпродажная подготовка и реализация сельскохозяйственной продукции.*

ПК 3.1. Выбирать и реализовывать технологии хранения в соответствии с качеством поступающей сельскохозяйственной продукции и сырья.

ПК 3.2. Контролировать состояние сельскохозяйственной продукции и сырья в период хранения.

ПК 3.3. Выбирать и реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции.

ПК 3.4. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сырья, материалов, сельскохозяйственной продукции на этапе переработки.

ПК 3.5. Выполнять предпродажную подготовку и реализацию сельскохозяйственной продукции.

*ВПД Управление работами по производству и переработке продукции растениеводства и животноводства.*

ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей сельскохозяйственного производства.

ПК 4.2. Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

ПК 4.5. Вести утвержденную учетно-отчетную документацию.

В процессе освоения дисциплины у студентов формируются общие компетенции (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

# Основы метрологии

## Практическая работа 1.

### Основные понятия и терминология. ГОСТ 16263-70.ГСИ. Метрология. Термины и определения. (выдается на занятии)

Развитие сельского хозяйства и его техническое перевооружение на базе достижений науки и техники невозможны без совершенствования метрологии в этой области, поскольку роль измерений в производстве продукции сельского хозяйства и пищевой промышленности постоянно возрастает.

В сельскую местность пришла стандартная индустриальная технология. Утверждены несколько десятков программ комплексной стандартизации, согласно которым для агропромышленного комплекса разрабатываются стандарты на конечную продукцию, удобрения, химические средства защиты растений и животных, контрольно-измерительную аппаратуру.

*Метрология* – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

В зависимости от решаемых задач различают три раздела метрологии:

- *теоретическая метрология* – разработка фундаментальных основ метрологии;

- *законодательная метрология* – установление обязательных технических и юридических требований по применению единиц физических величин, эталонов, методов и средств измерений, направленных на обеспечение единства и точности измерений в интересах общества;

- *практическая (прикладная) метрология* – практическое применение разработок теоретической метрологии и положений законодательной метрологии.

*Основные требования к измерениям* - это обеспечение единства и необходимой точности измерений.

*Единство измерений* - состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы. Единство измерений необходимо для того, чтобы можно было сопоставить результаты измерений, выполненных в разное время, с использованием различных методов и средств измерений, а также в различных по территориальному расположению местах.

*Точность измерений* характеризует качество измерений, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины. Точность измерений определяется такими свойствами измерений как сходимость, правильность и воспроизводимость измерений.

*Сходимость измерений* – это близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средства-

ми, одним и тем же методом в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью, и близость к нулю случайных погрешностей.

*Правильность измерений* – это близость к нулю систематических погрешностей, т. е. таких погрешностей, которые остаются постоянными или закономерно изменяются при повторных измерениях одной и той же величины. Правильность измерений определяется правильностью как самих методик измерений и выбранных средств измерений, так и правильностью их использования в процессе измерений.

*Воспроизводимость* – это близость результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами, разными средствами, разными операторами, в разное время, но приведенных к одним и тем же условиям измерений (температуре, давлению, влажности и др.).

В соответствии с Федеральным законом от 26.06.2008 №102-3 «Об обеспечении единства измерений» под измерением понимают совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения физической величины.

Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 29-99 дают более развернутое определение понятия – измерение.

*Измерение* – совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины.

*Средство измерений* – техническое устройство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени.

*Погрешность измерения* - отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.

Контрольные вопросы:

1. Что изучает метрология. Разделы метрологии.
2. Что такое единство измерений, основные требования к измерениям.
3. Характеристика измерения. Средство измерения.



## Практическая работа 2 ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН.

### ГОСТ 8.117-81 ГСИ. Единицы физических величин. (выдается на занятии)

#### Цель работы:

Изучить классификацию производных единиц измерения, физических величин и научиться определять их.

#### Задание:

1. Изучить понятия – величина; физическая величина; система единиц физических величин.
2. Изучить Международную систему единиц, сокращенно СИ.

*Величина* - это состояние, характеристика, сущность какого-либо объекта (материала, тела, продукции и т. д.)

Физическая величина - состояние, характеристика, сущность физических свойств объекта.

*Физическая величина (ФВ)* - это свойство, общее в качественном отношении многим физическим объектам, но в количественном отношении индивидуальное для каждого объекта.

Например, свойство «прочность» в качественном отношении характеризует такие материалы, как сталь, дерево, ткань, стекло и т.д., в то время как степень (количественное значение) прочности - величина для каждого из них разная.

*Система единиц физических величин* – совокупность выбранных основных и производных единиц физических величин, образованная в соответствии с принятыми принципами.

*Первая система единиц физических величин*, хотя она и не являлась еще системой единиц в современном понимании, была принята Национальным собранием Франции в 1791 г. Она включала в себя единицы длины, площади, объема, вместимости и массы, основными из которых были две единицы: метр и килограмм

Систему единиц как совокупности основных и производных единиц впервые в 1832 г. предложил немецкий ученый К. Гаусс. Он построил систему единиц, где за основу принял единицы длины (миллиметр), массы (миллиграмм) и времени (секунда), и назвал ее абсолютной системой.

С развитием физики и техники появились другие системы единиц физических величин, базирующиеся на метрической основе. Все они были построены по принципу, разработанному Гауссом. Эти системы нашли применение в разных отраслях науки и техники. Разработанные в то время измерительные средства градуированы в соответствующих единицах и находят применение и в настоящее время.

Многообразие единиц измерения физических величин и систем единиц осложняло их применение. Одни и те же уравнения между величинами имели различные коэффициенты пропорциональности. Свойства материалов, процессов выражались различными числовыми значениями.

Международный комитет по мерам и весам выделил из своего состава комиссию по разработке единой Международной системы единиц. Комиссия разработала проект Международной системы единиц, который был утвержден XI Генеральной конференцией по мерам и весам в 1960 г. Принятая система была названа Международной системой единиц, сокращенно СИ.

Учитывая необходимость охвата Международной системой единиц всех областей науки и техники, в ней в качестве основных выбраны семь единиц.

*В механике такими являются единицы длины, массы и времени; в электричестве добавляется единица силы электрического тока; в теплоте - единица термодинамической температуры; в оптике единица силы света; в молекулярной физике, термодинамике и химии - единица количества вещества.*

Эти семь единиц, соответственно: метр, килограмм, секунда, ампер, Кельвин, кандела и моль - и выбраны в качестве основных единиц СИ (таблица 1)

Таблица 1. Международная система единиц или СИ

Физические величины, обладающие официально утвержденным эталоном	Единица измерения	Сокращения, принятые для обозначения единиц измерения физической величины	
		Русские	Международные
Длина	Метр	м	m
Масса	Килограмм	кг	kg
Время	Секунда	с	s
Сила электрического тока	Ампер	А	A
Температура	Кельвин	К	K
Единица освещенности	Кандела	канд.	cd
Количество вещества	Моль	моль	mol

*Производная единица* – это единица производной ФВ системы единиц, образованная в соответствии с уравнениями, связывающими ее с основными единицами или с основными и уже определенными производными .

Для установления производных единиц следует:

- выбрать физическую величину; единицы, которых принимаются в качестве основных;
- установить размер этих единиц;
- выбрать определяющее уравнение, связывающее величины, измеряемые основными единицами, с величиной, для которой устанавливается производная единица.

Контрольные вопросы по теме:

- 1) Что называется физической величиной?
- 2) Что понимают под системой единиц физических величин?
- 3) Что необходимо выполнить для установления производных единиц?
- 4) Что называется производной единицей СИ.
- 5) Что является единицей длины. Определение
- 6) Назовите дополнительные величины единиц СИ.
- 7) Где и когда дополнительные величины единиц СИ были переведены в класс производных, имеющих специальные названия.
- 8) Какие единицы являются основными
- 9) Какие единицы являются производными

## **Практическая работа 3**

### **ПРАВОВАЯ ОСНОВА МЕТРОЛОГИИ**

Федеральный закон от 26.06.2008 №102-3

«Об обеспечении единства измерений».

(выдается на занятии)

#### **Цель работы:**

Изучение основных положений закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Продолжительность работы 4 часа.

Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Этот закон был принят ФЗ№102 от 26.06.2008 года. Он устанавливает правовые основы обеспечения единства измерений в Российской Федерации, регулирует отношения государственных органов управления юридическими и физическими лицами по вопросам изготовления, выпуска, эксплуатации, ремонта, продажи и импорта средств измерений и направлен на защиту прав и законных интересов граждан, установленного правопорядка и экономики Российской Федерации от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений.

### **Задание 1.**

Обоснуйте цель Закона «Об обеспечении единства измерений».

### **Задание 2.**

Используя текст Закона «Об обеспечении единства измерения», охарактеризуйте следующие понятия:

- 1) Единство измерений;
- 2) Средство измерений;
- 3) Эталон единицы величины;
- 4) Государственный эталон единицы величины;
- 5) Нормативные документы по обеспечению единства измерений;
- 6) Метрологическая служба;
- 7) Метрологический контроль и надзор;
- 8) Поверка и калибровка средств измерений;
- 9) Сертификат об утверждении типа средств измерений.
- 10) Аккредитация на право поверки средств измерений;
- 11) Сертификат о калибровке.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите статьи Закона «Об обеспечении единства измерений», определяющие состав и компетенцию Государственной метрологической службы.
2. Руководствуясь статьями Закона «Об обеспечении единства измерений» охарактеризуйте функции Государственного метрологического контроля и надзора.
3. Укажите права государственных инспекторов по обеспечению единства измерений.
4. Перечислите обязанности государственных инспекторов при выявлении нарушений метрологических правил и норм
5. Что такое эталон?
6. Какие виды поверок вы знаете? Охарактеризуйте их.

## **Практическая работа 4**

### **ОТБОР ПРОБ ЗЕРНА И СЕМЯН И ПОДГОТОВКА ИХ К АНАЛИЗУ**

ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений.

Сортовые и посевные качества. Общие технические условия (с Поправкой)

### **Задание:**

2. Установить схему отбора выемок для составления исходного образца;
  - Отобрать выемки семян;
  - Составить исходный образец;
  - Из исходного образца выделить средние образцы;

- Упаковать, заэтикетировать, опломбировать образцы;
- Оформить соответствующие документы.

**Материалы и оборудование:**

1. Зерно твердых и мягких сортов пшеницы, ржи, ячменя
2. Щупы
3. Матерчатые мешки
4. Сургуч
5. Стекланные сосуды
6. Разборные доски
7. Шпатели, линейки.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ГОСТ Р. 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия (с Поправкой)

*Семена характеризуются сортовыми, посевными и урожайными качествами.* Семена, предназначенные для посева, должны быть проверены на сортовые и посевные качества и удостоверены соответствующими документами в установленном порядке.

*Сортовые качества семян* устанавливаются на основе апробации семенных посевов. Апробацию проводит агроном - апробатор. Для определения чистоты сортовых посевов отбирается апробационный сноп. При анализе снопа определяются сортовая чистота, засоренность посевов трудноотделяемыми культурными растениями и сорняками, поражение болезнями и повреждение вредителями. По результатам анализа составляется акт апробации.

*Посевные качества семян* определяет отдел филиала Россельхозцентра по средним образцам, которые отбираются из подготовленных к посеву партий семян. Методы определения качества семян единые, они изложены в Государственных стандартах на методы определения качества семян. По результатам анализов отдел филиала Россельхозцентра выдает документы о качестве семян.

Требования к качеству семян зерновых, зернобобовых, масличных, эфирно-масличных, кормовых и медоносных трав указаны в ГОСТ Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества». Сортовые и посевные качества семян зерновых (кроме кукурузы) растений должны соответствовать требованиям.

1. Отбор проб и навесок товарного зерна.

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

*Партия* - любое количество зерна, однородное по качеству и заверенное одним документом. От каждой партии производят отбор средней пробы, на основании которой определяют качество зерна. Среднюю пробу нельзя отобрать простым взятием зерновой массы с поверхности насыпи, т.к. зерна, составляющие партию неоднородны по величине, форме, плотности, влажности, примеси неравномерно распределяются в зерновой массе, зерно само сортируется в ре-

зультате 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. Внизу прибора находится третье делительно-смешивающее устройство с 2 выводными каналами, каждый из которых снабжен подвижной заслонкой для изменения величины сечения отверстия, вырезанного в нижней части воронки, что позволяет регулировать количество отделяемого зерна.

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

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

Семена принимают партиями. Партией семян I и последующей репродукций считают любое количество однородных по качеству семян, удостоверенных одним документом. Для питомника размножения, семян суперэлиты и элиты партия - определенное количество семян (для зерновых, сои, риса, чины, гороха - 600 ц, кукурузы - 400 ц, арахиса, бобов, клещевины, люпина однолетнего, нута, подсолнечника, тыквы, фасоли - 250 ц; для более мелких семян устанавливаются более мелкие партии, размеры которых оговорены в ГОСТ 12036).

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

От семян, упакованных в мешки или пакеты, пробы отбирают из мешков (пакетов), взятых из разных мест партии (контрольной единицы): если в партии

до 5 мешков для отбора проб выделяются все мешки, 6-30 - каждый третий, но не менее 5, 31-400 - каждый пятый, но не менее 10, 401 и более - каждый седьмой, но не менее 80. От семян кукурузы в початках пробы для анализа берут: от партии до 10 мешков - из всех мешков; от 11 до 100 мешков - из каждого 5 мешка, но не менее чем из 15; свыше 100 мешков - из каждого 10 мешка, но не менее чем из 15.

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

*Отбор точечных проб от насыпи семян.*

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

Из объединенной пробы выделяют 3 средних пробы: первую - для определения чистоты, всхожести, жизнеспособности, подлинности, массы 1000 семян, а для семян льна - и зараженности болезнями; вторую - для определения влажности и заселенности семян амбарными вредителями; третью - для определения зараженности семян болезнями.

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

Контрольные вопросы:

1. Характеристика сортовых и посевных качеств семян.
2. Характеристика партии семян.
3. Правила приемки и методы отбора проб для определения посевных качеств семян.
4. ГОСТ Отбора проб и навесок товарного зерна.
5. Что такое средняя проба.

## **Практическая работа 5**

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА, МУКИ И КРУПЫ**

(продолжительность 4 часа)

Государственный стандарт на показатели качества зерна,  
муки, крупы. ГОСТ Р. 51916-2002 (выдается на занятии)

**Цель работы:**

1. Изучить качественные и количественные показатели зерна.
2. Освоить практические навыки по проведению анализов качества зерна
3. Научиться работать с нормативной документацией.

## **Материалы, реактивы и оборудование.**

1. Зерно твердых и мягких сортов пшеницы, ржи, ячменя.
2. Лабораторная мельница, эксикатор, диафаноскоп, сушильный шкаф, разборные доски, бьюксы, шпатели.

*Органолептические показатели* имеют важное значение, поскольку окончательное суждение о достоинстве продукта питания можно иметь только при потреблении его в пищу. Нормальное зерно любой культуры имеет характерные для него признаки - естественную окраску, блеск, запах и вкус. Эти показатели легко изменяются при неблагоприятных условиях созревания, уборки, перевозки, нарушении режимов сушки и хранения.

*Свежесть зерна* характеризуется его цветом, запахом и дополнительными показателями: блеском и вкусом.

Данные показатели определяют органолептически. Они дают представление о добротности и здоровье зерна. Цвет и запах являются обязательными для всех партий зерна. Также для всех партий обязательно определение состояния зерна. Зерно должно быть здоровое, в негреющемся состоянии.

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

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

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

*Существует 3 стадии обесцвеченности зерна.*

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

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

Таблица 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.

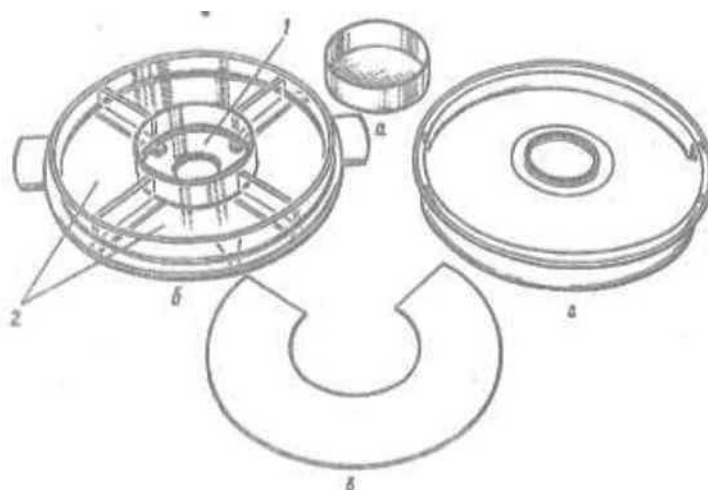


Рис. 1. Кассета для определения обесцвеченности зерна пшеницы: а - съемная чашка, б - ячейки (1 - центральная, куда закладывается анализируемое зерно, 2 - периферийные, куда закладывается эталон по степеням обесцвеченности), в - металлический экран для закрытия трех ячеек анализируемого зерна, г - крышка

В соответствии с этой таблицей исследуемое зерно помещается в специальные кассеты, в которых находится эталон, с которым сравнивается зерно (рис. 1).

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

$$m \times 100$$

$$x = \frac{m}{M} \times 100, \text{ где}$$

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

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

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

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

При повышенной влажности на зерне развиваются колонии бактерий или плесневых грибов, зерно утрачивает блеск и становится пятнистым.

Контрольные вопросы:

1. В каких случаях определяют органолептическую оценку зерна, муки и крупы.
2. Характеристика степеней обесцвеченности пшеницы.
3. Характеристика органолептических показателей.

## Практическая работа 6

**ТЕМА: Особенности свойств и показателей качества муки**  
по ГОСТ Р. 52189-2003 «Мука пшеничная.  
Общие технические условия

**Цель занятия:**

1. Изучить классификацию и химический состав муки.
2. Определить основные показатели качества муки.
3. Сравнить показатели качества различных сортов муки.

**Материалы, реактивы и оборудование**

1. Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, мука пшеничная хлебопекарная 1-ого сорта.

**Материалы и оборудование:**

1. Р-р NaOH 0,1 Н, р-р фенолфталеина.
2. дистиллированная вода.
3. Эксикатор, сушильный шкаф, весы ВЛКТ, прибор ИДК-1,
4. Разборные доски, металлические бюксы, пластиковые бюксы, шпатели, цилиндр (25 мл), щипцы тигельные, химические стаканы (50 мл), сита шелковые, конические колбы (100 мл), ступка с пестиком.

У пшеничной сортовой муки выделяют белый, кремовый и желтый оттенки. Оттенок зависит от окраски эндосперма и от крупности помола муки. Цвет пшеничной муки зависит от ее сортности, свежести и вида. Чем выше сорт муки, тем она светлее, так как содержит меньше оболочек зерна (отрубей).

Низшие сорта пшеничной муки более темные, так как в них присутствуют частицы оболочек. При определении цвета устанавливают различные отклонения от цвета, специфического для различных сортов пшеничной муки.

Цвет определяют сравнением пробы с установленными образцами или с характеристикой цвета, данной в соответствующем стандарте. При этом обращают внимание на присутствие отдельных частиц оболочек или посторонних примесей, нарушающих однородность цвета.

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

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

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

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

Отклонение от нормального цвета крупы рассматривают как дефект. Потемнение круп обусловлено или не доброкачественностью зерна, из которого они выработаны, либо неправильным хранением. Пшено при длительном хранении, особенно при доступе света, тускнеет, обесцвечивается. Пшено из проса, подвергавшегося самосогреванию, приобретает бурые и красноватые оттенки.

У гречневой (не быстро разваривающейся) и овсяной круп цвет ядра также темнеет, если продукция выработана из самосогревшегося зерна.

Цвет муки устанавливают путем сравнения испытуемого образца с установленным образцом или с характеристикой цвета, указанной в соответствующих стандартах на продукцию.

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

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

Посторонние и плесневелые запахи свидетельствуют о недоброкачественности зерна, из которого получена мука, или о начавшейся порче самой муки. Полынный или чесночный запахи возникают вследствие попадания в зерно, а затем и муку семян сорных растений; при наличии в муке головни она приобретает селедочный запах.

По ГОСТ Р 52189-2003 запах пшеничной муки должен быть свойственным пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневелый.

*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 оболочку зерна, а также в эндосперм. Сорбционные пахучие не удаляемые запахи являются посторонними. Большинство из них при переработке не удаляются. Зерно с посторонними запахами приемке не подлежит.

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

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

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

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

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

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

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

Не допускается принимать зерно с затхлым, плесневым, солодовым и посторонними запахами. В особых случаях по специальному разрешению зерно с солодовым и затхлым запахами принимают со значительной скидкой.

*Запах определяют в целом и размолотом зерне.* Для этого из средней пробы отбирают навеску массой 100 г, помещают в чашку и улавливают запах.

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

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

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

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

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

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

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

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

*Проросшее зерно.* Прораствание зерна возможно как в поле, так и при хранении при достаточном количестве влаги. В проросшем зерне часто видны вышедшие из оболочек росток и корешок, оболочки обычно темные. Зерно приобретает специфический солодовый запах. Вкус проросшего зерна сладкий.

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

Если перерабатывают партии с примесью проросших зерен, то выход муки по сравнению с нормальным зерном уменьшается, так как прораствание 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 амилазы.

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

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

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

К аналогичным последствиям может привести и самосогревание зерна. Только в данном случае зерно приобретает не свойственные ему запахи и изменения химического состава, вызванные развитием микроорганизмов.

Результаты выполненных анализов заносятся в таблицу 3.

Таблица 3. Результаты анализов по определению свежести зерна

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

Контрольные вопросы:

1. Характеристика органолептических показателей качества зерна.
2. Характеристика органолептических показателей качества муки, крупы.
3. Характеристика степеней обесцвеченности пшеницы.



4. Причины, влияющие на изменения показателей качества зерна, муки, крупы.
5. Характеристика видов запаха зерна.

## **Практическая работа 7**

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРЫ ЗЕРНА**

Государственный стандарт определения природы зерна.  
ГОСТ 10840-2017 Зерно. Метод определения природы (с Поправками)  
(выдается на занятии)

#### **Цель работы:**

1. Изучить качественные показатели природы зерна.
2. Освоить практические навыки по проведению природы зерна.
3. Научиться работать с нормативной документацией.

#### **Материалы, реактивы и оборудование.**

1. Зерно твердых и мягких сортов пшеницы, ржи, ячменя.
2. Пурка, весы, разборные доски, бюксы, шпатели
3. Изучить Государственный стандарт определения природы зерна. ГОСТ 10840-2017 Зерно. Метод определения природы (с Поправками).

*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 природу определенное влияние оказывает температура зерна. У холодного зерна натура несколько выше. Зерно с большей природой хорошо развито, выполнено, содержит больше эндосперма и меньше оболочек, поэтому дает больший выход муки и крупы.

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

Из средней пробы выделяют крупные примеси на сите 6 мм. Зерно насыпают в цилиндр с воронкой из ковша ровной струей, без толчков, до черты внутри цилиндра, указывающей вместимость наполнителя. Если в цилиндре такой черты нет, зерно насыпают не до самого верха, а так, чтобы между поверхностью зерна и верхним краем цилиндра остался промежуток в 10 мм.

Цилиндр закрывают воронкой, если воронка съемная, и ставят его на наполнитель воронкой вниз. Если пурка с несъемной воронкой, то после установки цилиндра на наполнитель 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 4.

Таблица 4. Базисные и ограничительные нормы по натуре, г/л, для зерновых культур

Культура	Базисная натура	Классы	Ограничительная натура
Пшеница	730	высший	730
1			
2			
3		730	
4			
5		Не огранич.	
Рожь	680	-	
Ячмень	570	1	630
		2	Не огранич.
Овес	460	1	
2		2	
3		3	490
4		4.	Не огранич

Натуру определяют два раза по разным порциям зерна, взятого из одной и той же анализируемой пробы.

Расхождения между двумя параллельными определениями, а также при контрольных и арбитражных определениях природы на литровой пурке для всех культур, кроме овса, не более 5 г, а для овса – не более 10 г. За показатель природы зерна принимают среднее арифметическое результатов анализа двух проб, округляя полученные величины до 1 г.

При сушке сырого зерна натура повышается. Если влажность пшеницы и ржи превышает базисную норму, то за каждый процент превышения оконча-

тельный результат показателя натурности 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 5.

Таблица 5. Определение натурности зерна

Культура	Базисная натурность, г/л	Полученная натурность, г/л
Пшеница		
рожь		
Ячмень		
Овес		

Контрольные вопросы:

1. Характеристика натурности зерна.
2. Методика определения натурности зерна.
3. Базисные и ограничительные нормы по натурности, г/л, для зерновых культур.

## Практическая работа 8

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ И ЕЁ КАЧЕСТВА.

ГОСТ 27839-2013. МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ.  
МУКА ПШЕНИЧНАЯ. Методы определения количества и качества  
клейковины.

**Цель работы:**

1. Изучить методы определения количества и качества клейковины.
2. Освоить практические навыки по определению клейковины.
3. Научиться работать с нормативной документацией.

**Материалы и оборудование:**

1. Зерно твердых и мягких сортов пшеницы.
2. Лабораторная мельница, эксикатор, разборные доски, бюксы, шпатели
3. Дистиллированная вода.
4. Сито, ступка, тестомесилка ДВЛ-3.
5. Механическая отмывка МОК-1.
6. Прибор ИДК-1.

## Определение массовой доли сырой клейковины и её качества

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

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

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

При прорастании зерна количество клейковины снижается. На ранних стадиях прорастания клейковина становится коротко рвущейся, крошащейся. Это объясняется тем, что при прорастании интенсивно гидролизуются жиры. Образующиеся свободные жирные кислоты укрепляют клейковину, снижая ее растяжимость. На более поздних стадиях прорастания клейковина в результате гидролиза белков становится слабой, сильно тянущейся.

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

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

Подготовка к анализу. Выделенную из средней пробы навеску зерна массой 30-50 г очищают от сорных примесей, оставляя испорченные зерна пшени-

цы, ржи и ячменя, и размалывают на лабораторной мельнице так, чтобы при просеивании через металлотканое сито № 067 (размер отверстий - 670 мкм) остаток на нем не превышал 2%, а проход через мучное шелковое сито № 38 (размер отверстий – 160 мкм) или капроновое № 49 (размер отверстий – 143 мкм) составлял не менее 40%. Если остаток на сите № 067 будет более 2% или проход через сито № 38 менее 40%, то проводят дополнительный размол продуктов, оставшихся на этих ситах (продолжительность просеивания не менее 1 мин). Для очистки капроновых или шелковых сит во время просеивания в них помещают четыре-пять резиновых кружков.

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

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

*Методика.* Определение количества сырой клейковины. Размолотое зерно (шрот) тщательно перемешивают и выделяют навеску массой 25 г или более с таким расчетом, чтобы обеспечить выход сырой клейковины не менее 4 г. Шрот помещают в фарфоровую ступку или чашку и заливают водой с температурой 18±2°C.

Количество воды для замеса теста зависит от массы навески.

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

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

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

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

При определении количества клейковины неполноценного зерна (поврежденного клопом-черепашкой, морозобойного, проросшего и т. п.) отмывание

ведут медленно и осторожно до тех пор, пока оболочки не будут полностью удалены и вода, стекающая при отжимании клейковины, не будет почти прозрачной (без мути).

Отмытую клейковину отжимают между ладонями, вытирая их время от времени сухим полотенцем. При этом ее несколько раз выворачивают и снова отжимают между ладонями, пока она не начнет слегка прилипать к рукам. Отжатую клейковину взвешивают с точностью до 0,1 г, затем еще раз промывают в течение 2-3 мин, вновь отжимают и взвешивают. Если разница между двумя взвешиваниями не превышает  $\pm 0,1$  г, то отмывку считают законченной. Количество сырой клейковины выражают в процентах к навеске измельченного зерна. Расхождения при параллельных определениях содержания сырой клейковины не должны превышать  $\pm 2\%$ .

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

При определении количества клейковины в муке допускается механизированная отмывка на устройстве МОК-1. При отмывании клейковины на устройстве МОК – 1 тесто сразу после замеса раскатывают специальным приспособлением, смоченным водой, в пластину толщиной от 1,0 до 1,5 мм и помещают на 10 мин в емкость с водой (количество воды не менее 1 дм<sup>3</sup>).

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

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

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

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

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

В центре опорного столбика устанавливают мерную плитку толщиной 10,55 мм, соответствующую отметке шкалы «0» микроамперметра. Нажимают «Пуск», пуансон поддерживают рукой, опускают на мерную плитку и замечают деление, на котором устанавливается стрелка микроамперметра.

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

Из окончательно отмытой и взвешенной клейковины выделяют навеску массой 4 г, обминают ее три-четыре раза пальцами, делают шарик и помещают его на 15 мин в чашку или ступку с водой при температуре  $18\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Подготовленный таким образом шарик клейковины осторожно помещают в центр столика прибора (перебивка клейковины перед испытанием не допускается) и подвергают воздействию деформирующей нагрузки свободно опускающегося пуансона. Для этого нажимают кнопку «Пуск», удерживая ее в нажатом состоянии 2-3 с, и пуансон свободно опускается на клейковину. По истечении 30 с реле времени срабатывает, пуансон затормаживается, т. е. его перемещение автоматически прекращается, загорается лампочка «Отсчет». Стрелка показывает на шкале прибора величину характеристики пробы (табл. 6, 7).

Записав показание прибора, нажимают кнопку «Тормоз» и поднимают пуансон в крайнее верхнее положение, очищают столик и диск пуансона от остатков клейковины и насухо вытирают их мягкой сухой тканью.

Таблица 6. Градация клейковины зерна на группы качества

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

Таблица 7. Градация клейковины муки на группы качества

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

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

Если клейковина крошится, представляет собой после отмывания губчато-образную, легко рвущуюся массу и не формируется после трех-четырёхкратного

обминания в шарик, то ее относят к III группе без определения качества на приборе.

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

Результаты анализа заносятся в таблицу 8.

Таблица 8. Результаты определения количества и качества сырой клейковины

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

Контрольные вопросы:

1. Характеристика клейковины.
2. Способы определения клейковины.
3. Градация клейковины зерна на группы качества.
4. Градация клейковины муки на группы качества.
5. Признаки, влияющие на качество клейковины.

## Практическая работа 9

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАСЕЛЕННОСТИ СЕМЯН И ЗАРАЖЕННОСТИ ЗЕРНА, МУКИ И КРУПЫ ВРЕДИТЕЛЯМИ

ГОСТ 12045-81 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения заселенности вредителями (выдается на занятии)

**Цель работы:**

1. Изучить методику определения заселенности и зараженности зерна, муки амбарными вредителями.
2. Освоить практические навыки по определению заселенности и зараженности зерна, муки амбарными вредителями.
3. Научиться работать с нормативной документацией



### **Материалы и оборудование:**

1. Семена пшеницы, ржи.
2. Разборные доски.
3. Лупа, стекло, скальпель.
4. Игла препаровальная.
5. Колба мерная, бумага фильтровальная.

*Зараженность и загрязненность амбарными вредителями – показатель качества муки, показывающий наличие или отсутствие в муке живых насекомых и клещей во всех стадиях их развития.*

По ГОСТ Р 52189-2003 зараженность муки вредителями хлебных запасов не допускается.

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

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

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

Полевые вредители - вредители, попавшие в хранилище с поля, и неспособные размножиться в хранящихся семенах.

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

В зерновой промышленности применяется много приборов, измеряющих твердость, средний вес семян, содержание в них клейковины, крахмала.

Созданный в Венгрии инсектометр предназначен для обнаружения в зерне насекомых. С помощью эталонных программ он позволяет выявить до 50 видов вредителей пшеницы, овса, риса, кофе и других культур. Остроумный прибор работает следующим образом. Определенная порция зерна подогревается до 40 °С. Именно при такой температуре жучки, находящиеся в зерне, расправляют крылья и создают при этом микрошумы, которые усиливаются прибором в миллион раз и преобразуются в электрические импульсы. Электронный блок инсектометра по частоте и интенсивности шумов опознает образ вредителей и через 30 с выдает сведения о количестве насекомых.

*Рабочая проба* - определенное количество семян, используемое для данного анализа.

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

*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.*

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

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

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

$$v \cdot n, n^2 \cdot n^3$$

$X = \frac{m_1}{m_2} + \frac{m_3}{m_2} + \frac{m_4}{m_2}$ , где  $m_1, m_2, m_3$

$n_1, n_2, n_3$  - 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 семядами, проса - просяным комариком.

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

Семена злаковых трав вскрывают с помощью препаровальной иглы.

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

При обнаружении первого живого вредителя анализ прекращают.

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

Взвешенную среднюю пробу помещают на сита 2,5 и 1,5 (для мелкосемянных культур - 2,5 и 1) мм, просеивают 2 мин. с частотой 120 мин<sup>-1</sup>.

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

Также анализируют проход с сита.

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

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

Определение заселенности вредителями и клещами кукурузы в початках.

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

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

Определение заселенности вредителями семян зерновых и крупяных культур.

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

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

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

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

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

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

В силосные элеваторы размещают 2 ловушки: в верхний слой и на глубину 1 м. Через 2 суток с помощью лупы анализируют содержимое ловушек на анализной доске.

Сущность метода феромонных ловушек заключается в использовании полового феромона самок для привлечения самцов. Эти ловушки вывешивают в хранилище над насыпью на высоте от 2,5 м из расчета 1 ловушка на 500-1000 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 (Хс, Х;2, Х'с) вычисляют по формуле:

$$Хс, Х2...Лс = (п + П2 +-+ щ), \text{ где } mN$$

пв n2...n - 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:

$$Хс, Хс2, ... Хс = (n1 + n2 + \dots + n'c), \text{ где } c = 2mN$$

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:

$$\text{СПЗ} = (X_1 \times K_1) + (X_2 \times K_2) + \dots + (X_n \times K_n), \text{ где}$$

$X_1, X_2, X_n$  - средняя плотность заражения зерна каждым видом вредителя, экз./кг;

$K_1, K_2, K_n$  - коэффициент вредоносности каждого вида вредителя.

Коэффициент вредоносности (табл. 8) показывает, сколько особей данного вида вредителей наносит такой же вред как данное число рисового долгоносика ( $K_v = 1$ ). Т.е., 10 особей рисового долгоносика наносят такой же вред, как 7 особей амбарного долгоносика (10/1,5), 6 - зернового точильщика, 25 - мучного хрущака, 33 - мукоеда.

*Зараженность зерна вредителями* в зависимости от СПЗ характеризуют 5 степенями:

I СПЗ до 1 экз./кг включительно;

II - свыше 1-3,

III - свыше 3-15,

IV - свыше 15-90,

V - свыше 90.

#### 8. Коэффициенты вредоносности различных вредителей

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

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

Зараженность вредителями базисными нормами для всех культур не допускается.

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

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

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

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

Контрольные вопросы:

1. Вред, причиняемый вредителями зерну, муке, крупе.
2. Понятия – заселенность и зараженность зерна.
3. Методы определения заселенности вредителями зерна.
4. Методы определения зараженности вредителями муки, крупы.
5. Органы, контролируемые заселенность и зараженность зерна, муки и крупы.

## **Практическая работа 10**

### **Методы определения жизнеспособности**

ГОСТ 12039-82 Семена сельскохозяйственных культур.

### **Методы определения жизнеспособности**

**Цель работы:** Изучить методы определения жизнеспособности семян: тетразолюно-топографический (ТТМ);

- окрашиванием семян индигокармином и кислым фуксином;
- по скорости набухания семян;
- люминесцентный.

**Задание:** Провести сравнительное определение жизнеспособности семян тетразолюно-топографическим методом и путем окрашивания органическими красителями.

**Аппаратура, материалы и реактивы:**

1. Исследуемые семена, предварительно замоченные.
2. 0,5% раствор тетразола.
3. 0,1% раствор индигокармина.
4. 0,1% раствор кислого фуксина.
5. Лезвия, бритвы, скальпели.
6. Фильтровальная бумага, дистиллированная вода.
7. Цилиндры, мерные колбы, лупы.

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

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

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

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

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

Жизнеспособность по этому методу определяют по двум пробам находде-

нием среднего арифметического. Допустимые расхождения указаны в ГОСТе 12039 и приложении 11.

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

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

Результаты анализов заносятся в таблицу 9.

Таблица 9. Результаты определения энергии прорастания, всхожести и жизнеспособности семян.

Культура	Энергия прорастания, %	Жизнеспособность, %	
		факт	ГОСТ

Контрольные вопросы:

1. Цель определения жизнеспособности семян.
2. Методы определения жизнеспособности.
3. Методика определения жизнеспособности семян тетразольным методом жизнеспособности семян.
4. Методика определения жизнеспособности семян индигокармином и кислым фуксином.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Качурина Т.А. Метрология и стандартизация: учебник для студ. учреждений сред. проф. образований. 2-е изд. М.: Издательский центр «Академия», 2014.
2. Сазонова И.Д. Стандартизация сельскохозяйственной продукции: учеб.-метод. пособие для студентов, обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки с.-х. продукции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2014.
3. Медведева Р. В. Средства измерений. М. КноРус, 2013.
4. Личко Н.М. Стандартизация и сертификация продукции растениеводства: учебник. М.: Юрайт-Издат, 2004.
5. ГОСТ 16263-70.ГСИ. Метрология. Термины и определения.
6. Об обеспечении единства измерений: федеральный закон от 26.06.2008, №102-3.
7. Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 29-99.
8. ГОСТ 8.117-81 ГСИ. Единицы физических величин.
9. ГОСТ Р. 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия (с Поправкой).
10. ГОСТ Р. 51916-2002. Государственный стандарт на показатели качества зерна, муки, крупы.
11. ГОСТ Р. 52189-2003. Мука пшеничная. Общие технические условия.
12. ГОСТ 10840-2017 Зерно. Метод определения природы.
13. ГОСТ 27839-2013. Межгосударственный стандарт. Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины.
14. ГОСТ 12045-81 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения заселенности вредителями.
15. ГОСТ 12039-82 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения жизнеспособности
16. О техническом регулировании: федеральный закон от 27.12.2002, № 184-ФЗ.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## ЗАЯВКА НА ПРОВЕДЕНИЕ СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ В СИСТЕМЕ СЕРТИФИКАЦИИ \_\_\_\_\_

наименование системы

1. \_\_\_\_\_  
наименование предприятия-изготовителя, продавца (далее — заявитель),  
\_\_\_\_\_ код ОКП-О

Юридический адрес \_\_\_\_\_

Телефон \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_ Телекс \_\_\_\_\_

в лице \_\_\_\_\_

Ф., И., О. руководителя

заявляет, что \_\_\_\_\_  
наименование вида продукции, код ОКП

Выпускается серийно или партией (каждое изделие при единичном производстве)

\_\_\_\_\_, выпускаемая\* по \_\_\_\_\_

наименование и реквизиты

\_\_\_\_\_, соответствует требованиям \_\_\_\_\_  
документации изготовителя (ТУ, стандарт) \_\_\_\_\_  
наименование и обозначение стандартов

и просит провести сертификацию данной продукции на соответствие тре-  
бованиям указанных стандартов по схеме \_\_\_\_\_

номер схемы сертификации

2. Заявитель обязуется:  
выполнять все условия сертификации;  
обеспечивать стабильность сертифицированных характеристик про-  
дукции, маркированной знаком соответствия;  
оплатить все расходы по проведению сертификации.

3. Дополнительные сведения \_\_\_\_\_

Руководитель предприятия \_\_\_\_\_

подпись, инициалы, фамилия

Главный бухгалтер \_\_\_\_\_

подпись, инициалы, фамилия

Печать \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

\*Если заявителем является продавец, то после слова "выпускаемая" записывается "изготовителем"

\_\_\_\_\_ наименование изготовителя

**РЕШЕНИЕ**  
**ОРГАНА ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПО ЗАЯВКЕ**  
**НА ПРОВЕДЕНИЕ СЕРТИФИКАЦИИ**

№ \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 19 \_\_ г.

Рассмотрев заявку \_\_\_\_\_  
наименование предприятия-изготовителя, продавца

Юридический адрес \_\_\_\_\_

Телефон \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_ Телекс \_\_\_\_\_

на сертификацию \_\_\_\_\_  
наименование продукции, код ОКП

Орган по сертификации \_\_\_\_\_

решает:

1. Сертификация будет проведена по схеме \_\_\_\_\_  
номер схемы сертификации

2. Сертификация будет проведена на соответствие требованиям \_\_\_\_\_

наименование и обозначение нормативно-технических документов

3. Оценка производства будет проведена \_\_\_\_\_

наименование аккредитованной организации, адрес

вид проверки

4. Инспекционный контроль за продукцией будет осуществляться путем испытаний образцов, \_\_\_\_\_  
взятых в торговле и (или) у изготовителя

с периодичностью \_\_\_\_\_

5. Работы проводятся на основе \_\_\_\_\_  
хозяйственный договор, тариф, другие варианты оплаты

**П р и л о ж е н и я.** Перечень необходимых технических документов и аккредитованных испытательных лабораторий, в которых может быть испытана продукция, органов по сертификации производства или система качества, в которых могут быть получены соответствующие сертификаты.

Руководитель органа по сертификации \_\_\_\_\_

Печать \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ расшифровка подписи \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 199 \_\_ г.

# СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ<sup>1</sup>

## СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р



ГОССТАНДАРТ РОССИИ

(1) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

№ \_\_\_\_\_

## СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

(2) № \_\_\_\_\_

(3) Действителен до " \_ " \_\_\_\_\_ г.

**НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ УДОСТОВЕРЯЕТ, ЧТО ДОЛЖНЫМ ОБРАЗОМ ИДЕНТИФИЦИРОВАННАЯ ПРОДУКЦИЯ**

(4)

\_\_\_\_\_ (5)

наименование

код К-ОКП

\_\_\_\_\_ (6)

тип, вид, марка

код ТН ВЭД

\_\_\_\_\_

размер партии

**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

(7) \_\_\_\_\_

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ (ПРОДАВЕЦ) (8)** \_\_\_\_\_

наименование,

адрес,

(9)

документы (сертификаты, аттестаты и т. п.) о стабильности производства

М. П.

<sup>1</sup> Оригинал имеет сетку желтого цвета

Сертификат выдан на основании: (10)

Наименование испытательной лаборатории	№ протокола испытаний, дата утверждения	Регистрационный № испытательной лаборатории в Госреестре
(11)	(12)	(13)

Изготовитель (продавец) обязан обеспечить соответствие реализуемой продукции требованиям нормативных документов, на соответствие которым она была сертифицирована, испытанному образцу:

(14)

---

Место нанесения знака соответствия

(15)

---

В случае невыполнения условий, лежащих в основе выдачи сертификата, действие его отменяется органом по сертификации, выдавшим сертификат, или Госстандартом России.

М. П.

Руководитель органа, выдавшего сертификат

(16)

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Зарегистрирован в Государственном реестре

(17) " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 199 \_\_\_\_ г.

Некоторые знаки соответствия систем обязательной сертификации



Знак соответствия системы обязательной сертификации ГОСТ Р



# АКТ ОТБОРА СРЕДНИХ ПРОБ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН

ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
Обязательное

АКТ N

отбора средних проб для определения посевных качеств семян, принадлежащих

название хозяйства (организации), района, области (республики)

Мною

20 г.

должность, фамилия, инициалы

число, месяц

при участии

организация, должность, фамилия и инициалы каждого -

заполняется при отборе на случай арбитражного анализа  
проведен осмотр семян и отбор по ГОСТ 12036-85 средних проб от партий, хранящихся  
бригада, отделение совхоза, элеватор и др.

2. Пробы направлены в государственную семенную инспекцию.

Подпись лица, отобравшего пробы Подписи членов комиссии

Гарантия: сохранность партии семян от смешения, засорения, понижения всхожести и других посевных качеств, а также сохранность дубликатов проб при их отборе на случай арбитражного анализа

гарантирует.

название организации, хозяйства

Подпись лица, ответственного за хранение

Схема размещения контрольных единиц



# ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (обязательное). ЭТИКЕТКА К СРЕДНЕЙ ПРОБЕ СЕМЯН, ОТОБРАННОЙ ПО АКТУ

ПРИЛОЖЕНИЕ 3  
Обязательное

N \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

1. Название хозяйства (организации) \_\_\_\_\_
2. Культура \_\_\_\_\_
3. Сорт \_\_\_\_\_
4. Репродукция \_\_\_\_\_
5. Год урожая \_\_\_\_\_
6. Партия N \_\_\_\_\_
7. Масса партии, ц \_\_\_\_\_
8. Контрольная единица N \_\_\_\_\_
9. Вид анализа \_\_\_\_\_

Уполномоченный по отбору проб \_\_\_\_\_

Члены комиссии: \_\_\_\_\_

Учебное издание

Кундик Татьяна Михайловна

## **Метрология, стандартизация и соответствие качества**

Методические указания для практических работ,  
обучающихся по специальностям  
среднего профессионального образования

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 23.10.2020 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Усл. п. л. 2,90. Тираж 30 экз. Изд. № 6720.

---

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