

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, М.В. Селиванова,  
Т.С. Айсанов, Е.А. Миронова, М.С. Герман**

**ХРАНЕНИЕ  
И ПЕРЕРАБОТКА  
ПРОДУКЦИИ  
РАСТЕНИЕВОДСТВА**

*Учебно-методическое пособие  
для выполнения лабораторных работ*

**г. Ставрополь,  
2020**

УДК 664.7

ББК 41

Р 69

**Авторы:**

*Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, М.В. Селиванова,  
Т.С. Айсанов, Е.А. Миронова, М.С. Герман*

**Р 69**

**ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКЦИИ РАСТЕ-  
НИЕВОДСТВА** : учебно-методическое пособие для вы-  
полнения лабораторных работ / Е.С. Романенко,  
Н.А. Есаулко, М.В. Селиванова, Т.С. Айсанов, Е.А. Миро-  
нова, М.С. Герман. – Ставрополь : Ставропольское изда-  
тельство «Параграф», 2021. – 56 с.

УДК 664.7

ББК 41

© Составители, 2021  
© ФГБОУ ВО «Ставропольский  
государственный аграрный университет, 2021  
© Оформление. ООО «Ставропольское  
издательство «Параграф», 2021.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ</b> .....	<b>6</b>
Работа 1. Правила приемки и методы отбора проб зерна ГОСТ 13586.3-2015 .....	6
Работа 2. Определение показателей свежести зерна (органолептическим методом) ГОСТ 10967-2019 .....	9
Работа 3. Определение засоренности ГОСТ 13586.5-2015 .....	14
Работа 4. Определение влажности зерна ГОСТ 13586.5-2015 .....	16
Работа 5. Определение зараженности зерна амбарными вредителями ГОСТ 13586.6-2015 .....	19
Работа 6. Определение натурального веса ГОСТ 10840-2017 .....	22
Работа 7. Определение типового состава зерна пшеницы (товарная классификация) ГОСТ 9353-2016 .....	24
Работа 8. Определение количества и качества сырой клейковины в зерне пшеницы ГОСТ 54478-2011 .....	28
Работа 9. Расчеты за зерно и семена в зависимости от его качества .....	31
Работа 10. Количественно-качественный учет зерна при хранении .....	38
<b>ПРОЯСНЕНИЕ ТЕРМИНОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СТАНДАРТАХ</b> .....	<b>48</b>
<b>ГЛОССАРИЙ К ДИСЦИПЛИНЕ «ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА»</b> .....	<b>49</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	<b>54</b>

## ВВЕДЕНИЕ

---

Целями освоения дисциплины «Хранение и переработка продукции растениеводства» является возможность студентами – будущими специалистами в области технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции овладеть основами рационального хранения, методами переработки и оценки качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с действующими стандартами, нормами, требованиями, правилами, обеспечивающими безопасность продукции, работ, услуг для жизни и здоровья людей.

Освоение дисциплины «Хранение и переработка продукции растениеводства» является необходимой основой для: научно-исследовательской работы, преддипломной практики, подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и овладение следующими результатами обучения по дисциплине «Хранение и переработка продукции растениеводства»:

– готовностью использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции;

– способностью обосновать способ уборки урожая сельскохозяйственных культур, первичной обработки растениеводческой продукции и закладки ее на хранение.

При этом студентами должны быть достигнуты следующие результаты:

**знания:** основные свойства и микробиологические характеристики растениеводческой и пищевой продукции; требования к качеству продукции растениеводства, предназначенной для реализации и хранения; способы уборки и основные средства механизации для уборки растениеводческой продукции.

**умения:** определять качество продукции растениеводства; устанавливать режимы хранения и размещения ее в хранилищах, учитывая микробиологические процессы, происходящие в продукции растениеводства; составлять технологические схемы переработки продукции растениеводства; оценивать качество продуктов переработки; составлять планы послеуборочной обработки продукции; устанавливать режимы хранения и размещения ее в хранилищах; составлять технологические схемы переработки продукции растениеводства; оценивать качество продуктов переработки.

**Владения:** принципами переработки растительного сырья на основе трансформации его свойств под воздействием технологических факторов на основе использования фундаментальных знаний в области пищевой химии и микробиологии; способностью применять полученные знания на практике; способностью к определению стадии спелости продукции растениеводства; технологиями организации современных способов уборки продукции растениеводства; способностью к определению условий хранения и переработки продукции растениеводства.

## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

---

**Цель лабораторных работ по технологии хранения и переработке растениеводческой продукции:** ознакомиться с ГОСТами по правилам приемки и методам отбора проб зерна, обязательными показателями качества зерновых масс и обязательными показателями качества отдельных культур, количественно-качественным учетом хранения зерна и продуктов его переработки.

### Работа 1.

#### Правила приемки и методы отбора проб зерна ГОСТ 13586.3-2015

Прежде чем приступить к анализу среднего образца, необходимо изучить ГОСТ 13586.3-2015 на правила приемки и методы отбора проб. В нем даны определения основных понятий и четкие правила составления проб.

**Обязательные показатели качества зерновых масс для любых партий и культур:** *свежесть (здоровье зерна), засоренность, зараженность и влажность.* Впервые определяют их при оформлении партии зерна в период уборки урожая в хозяйствах и в дальнейшем на всех этапах работы с зерном вплоть до его переработки.

Для отбора точечных проб применяют щупы или пробоотборники различных конструкций.

Зерновые щупы бывают конусные (вагонные, автомобильные), цилиндрические и мешочные, а также механические пробоотборники.

*Конусный щуп.* Предназначен для взятия проб из партий зерна, доставленных автомобильным и железнодорожным транспортом, из насыпи хранящегося зерна или расшитых мешков. Щуп представляет собой стакан в виде конуса с прикрепленной к нему подвижной штангой. Надавливанием на штангу сверху, щуп вводят в зерновую массу. Стакан при этом закрыт крышкой. При достижении нужной глубины его вынимают из насыпи. При этом крышка поднимается и стакан наполняется зерном. При высоте насыпи свыше 2,5 м пробы отбирают складским щупом с навинчивающимися штангами.

*Цилиндрический щуп.* Состоит из двух трубок длиной 1...1,5м, вставленных одна в другую. На обеих трубках по всей длине расположены одинаковые вырезы при совмещении которых зерно легко насыпается во внутреннюю трубку. Таким образом, если внутренняя трубка разделена перегородками, одновременно получают пробы с разной глубины насыпи. Если перегородок нет – то одну общую пробу по всей

глубине насыпи. Перед введением в насыпь трубку поворачивают так, чтобы отверстия не совпадали друг с другом (щуп закрыт). Недостаток щупа состоит в том, что при закрывании вырезов отдельные зерна могут разрезаться, а это увеличивает количество дробленных зерен (зерновой примеси).

*Мешочный щуп.* Предназначен для отбора проб зерна из защищенных мешков. Он представляет собой узкий полый стальной или латунный конус с вырезом на одной стороне и каналом в ручке. Щуп вводят в мешок с зерном под углом вырезом вниз, затем поворачивают его вырезом вверх. Зерно заполняет конус и через канал в ручке самотеком сыпается в поставленную тару. После отбора проб отверстие в мешке закрывают, крестообразными движениями восстанавливая ткань острием щупа.

*Механические пробоотборники.* Получение проб с использованием описанных выше щупов – процесс трудоемкий и длительный. Созданы и широко применяются механические пробоотборники, особенно удобные при приемке зерна хлебоприемными предприятиями от хозяйств.

При помощи пробоотборника А1-УП 2А в течение одной минуты отбирают пробы зерна в четырех точках кузова автомобиля или прицепа по всей глубине насыпи, объединяют их и направляют в лабораторию. Он состоит из четырех пробоотборников, выполненных в виде норий малых размеров, ленточного и пневматического транспортеров, лебедок для опускания и подъема отборников.

**Методы отбора точечных проб.** Различают несколько способов отбора.

*Отбор проб из автомобилей.* Проводят механическим пробоотборником или вручную щупом. Точечные пробы отбирают следующим образом: из автомобилей с длиной кузова до 3,5 м – в четырех точках (общая масса проб не более 1 кг); 3,5...4,5 м – в шести (масса не менее 1,5 кг); из автомобилей с длиной кузова 4,5 м и более – в восьми точках на расстоянии 0,5...1 м от переднего и заднего бортов и на расстоянии около 0,5 м от боковых бортов (общая масса проб не менее 2 кг). Если общая масса меньше, то отбирают дополнительные точечные пробы в тех же точках в среднем слое насыпи. Ручным щупом точечные пробы отбирают из верхнего и нижнего слоев, касаясь дна.

*Отбор проб из насыпи зерна в складах и на площадках.* Поверхность насыпи зерна предварительно разделяют на секции площадью примерно 200м<sup>2</sup>. С поверхности каждой секции пробы отбирают в шести точках на расстоянии 1 м от стен склада (края площадки) и на одинаковом расстоянии друг от друга. При небольшом количестве зерна

пробы отбирают в четырех точках секции площадью до 100 м<sup>2</sup>. В каждой точке пробы отбирают из верхнего слоя на глубине 10...15 см от поверхности насыпи, среднего и нижнего (у пола) слоев. Общая масса точечных проб – около 2 кг на каждую секцию.

*Отбор проб из мешков.* Число мешков, из которых отбирают точечные пробы зависит от величины партии. Если в партии до десяти мешков включительно, то пробы отбирают из каждого второго мешка; свыше десяти – из пяти мешков плюс 5 % от числа мешков в партии; свыше 100 мешков – из десяти мешков плюс 5 % от числа мешков в партии. Точечные пробы отбирают из мешков не подряд, а пропуская равное их число в зависимости от количества в партии и общего числа мешков, из которых необходимо взять данные пробы.

### **Задания:**

1. Законспектируйте определения основных понятий: партия зерна, точечная проба, объединенная проба, среднесуточная проба, средняя проба, навеска.

2. Ознакомьтесь с работой щупов. Одним из щупов (по усмотрению преподавателя) отберите точечную пробу из мешка.

3. Составьте схемы отбора точечных проб:

– из автомобилей;

– зерна, хранящегося насыпью;

– из мешков.

4. Опишите порядок составления объединенной пробы и выделение из нее средней пробы.

5. Зарисуйте схемы получения средней пробы и проведения анализов из средней пробы.

6. Ознакомьтесь с работой делителя БИС-1.

7. Подсчитайте число мешков, из которых необходимо взять пробы.

**Работа 2.**  
**Определение показателей свежести зерна**  
**(органолептическим методом)**  
**ГОСТ 10967-2019**

У здорового зерна:

**цвет**, блеск должен быть: свойственный виду и культуре, (кукуруза – желтый, подсолнечник – черный, пшеница – красный и т. д.);

**запах** – слабый, хлебный;

**вкус** – пресный.

У эфиромасличных культур:

**запах** – специфический сильный;

**вкус** – пряный.

У зерна, неправильно хранящегося, выращенного и перевезенного нарушениями правил агротехники, могут быть посторонние запахи.

Первое представление о качестве зерна складывается в результате внешнего осмотра образца. По цвету и блеску, запаху, а иногда и по вкусу можно судить о добротности или природе дефектов, имеющих в партии.

Методы определения запаха, цвета и вкуса основаны на органолептической оценке исследуемого образца.

Эти признаки получили название показатели свежести. При известных навыках в определении показатели свежести дают весьма существенное представление о тех особенностях зерна, которые обусловлены условиями его созревания, уборки и хранения, а также и о тех неблагоприятных воздействиях, которым зерно подвергалось в результате неправильной обработки.

Состояние партии зерна по этим органолептическим признакам позволяет судить о стойкости зерна при хранении и его особенностях при переработке. Наконец, они в какой-то мере характеризуют химический состав зерна, а следовательно, его пищевую, фуражную и технологическую ценность.

Показатели свежести являются обязательными при оценке качества любой партии товарного и семенного зерна.

**Цвет и блеск зерна.** Зерно каждой культуры (рода), вида, разновидности, а часто и сорта имеет свойственный ему цвет, а иногда и блеск, являющиеся устойчивыми ботаническими признаками.

Так, например, различают белые и окрашенные семена фасоли; белозерные и краснозерные пшеницы; зерно проса бывает желтым, красным, серым и т.д. Поэтому цвет зерна наряду с другими признаками положен в основе товарных классификаций, принятых в стандартах.

Изменение присущих зерну цвета и блеска является первым признаком неблагоприятных условий созревания или уборки урожая, нарушений в технологических приемах обработки и хранения зерна.

Так, на цвет зерна могут влиять: захват на корню морозом (зерно приобретает белесоватый оттенок и сетчатую поверхность), захват сушеем (такое зерно обычно не имеет блеска, матовое, с морщинистой поверхностью); поражение зерна клопом-черепашкой (сопровождается появлением светлых пятен). Многократное увлажнение зерна атмосферными осадками с последующим высыханием приводит к потере блеска. Зерно становится тусклым, белесоватым (обесцвеченным) или потемневшим.

Нарушение тепловых режимов сушки вызывает потемнение зерна. Хранение зерна в неблагоприятных условиях приводит к его самоогреванию и порче, которая сопровождается изменением цвета до красно-бурого и черного в результате активных микробиологических процессов.

Зерно с измененным цветом имеет химический состав, отличный от нормального зерна, а также деформированную структуру оболочек. Такое зерно обычно относят к фракциям зерновой примеси, а иногда и сорной, содержание которых нормируется в продовольственном и техническом зерне и при оценке качества семян.

Цвет зерна определяют при рассеянном дневном свете, обычно сравнивая его с эталонными образцами.

**Запах зерна.** Зерну каждой культуры присущ свой особый запах. Иногда это слабый, едва заметный (зерна злаков), а иногда специфический, сильный (например, у семян эфиромаслянистых культур).

Резкое отклонение запаха в зерне от свойственного ему может возникнуть по двум причинам: вследствие его сорбционных свойств либо процессов, происходящих в составе зерна, и других компонентов зерновой массы.

*Запахи зерна, являющиеся следствием его сорбционных свойств.* В результате капиллярно-пористого строения зерно имеет большую активную поверхность, которая может поглощать, т.е. сорбировать, пары и газы различных веществ, содержащихся в воздухе. В некоторых случаях происходит даже хемосорбция, т.е. химическое взаимодействие между веществами зерна и поглощенным газом (например, при газации зерна некоторыми фумигантами).

Приобретение зерном специфических запахов наблюдается при уборке урожая с полей, засоренных полынью, диким чесноком, донником, кориандром и другими растениями, содержащими эфирные масла. В условиях сельского хозяйства в зерно могут попадать также споры и

целые мешочки твердой головни, обладающие запахом селедочного рассола. Зерно интенсивно сорбирует этот запах, обусловленный присутствием в спорах триметиламина.

Наконец, при перевозках в загрязненных транспортных средствах, при неправильной обработке и хранении зерно может приобретать запах нефтепродуктов, запах дыма (в процессе тепловой сушки при неполном сгорании топлива), запах фумигантов и т.п.

Одни запахи, связанные с сорбционной способностью зерна, могут быть из него легко удалены при сушке и проветривании (запах эфирных масел), другие трудно (дымный) или совсем неустранимы (запах нефтепродуктов).

Так как продукты переработки зерна (мука, крупа и хлеб) не должны иметь посторонних запахов, то наличие запахов в зерне расценивается как фактор, ухудшающий качество зерна.

Хлебоприемное предприятие принимают зерно с сорбционными запахами при наличии специального разрешения, если эти запахи могут быть удалены из зерна при вентилировании, очистке и сушке.

Зерно с запахом нефтепродуктов не принимают.

*Запахи, связанные с жизнедеятельностью компонентов зерновой массы – это запахи разложения*, обусловленные физиологическими, микробиологическими процессами и развитием вредителей хлебных запасов. В практике оценки качества зерна запах разложения характеризует степень дефектности зерна. Зерно с некоторыми запахами разложения по химическому составу резко отличается от зерна нормального качества, что приводит к потере пищевых и кормовых достоинств. Поэтому использование такого зерна крайне ограничено.

*Амбарный запах* возникает в зерновой массе в результате длительного хранения без перемещения. В основе природы этого запаха лежит сорбция промежуточных продуктов анаэробного дыхания зерна. При проветривании запах легко удалим и поэтому не влияет на оценку зерна и его качества.

*Солодовый запах* – остро ароматный и даже приятный – приобретает зерном в результате биохимических и микробиологических процессов, протекающих в зерновой массе при ее высокой влажности. Природа этого запаха довольно разнообразна. Часто он возникает в результате начальных процессов прорастания зерна (особенно пшеницы и ржи). Установлено, что в зерне с этим запахом увеличивается содержание аминосоединений и сахаров. Зерно с солодовым запахом обладает пониженными технологическими качествами и поэтому не считается полноценным.

*Затхлый и плесенно-затхлый запахи* – устойчивые и неприятные, возникающие в зерновой массе вследствие неправильного хранения, приводящего к развитию на зерне микроорганизмов (плесневых грибов). Продукты жизнедеятельности грибов, а также продукты расщепления азотистых веществ зерна имеют неприятные запахи, прочно удерживаемые зерном, а также переходящие и в продукты переработки – муку, крупу и хлеб. Полная химическая природа затхлого запаха до настоящего времени не раскрыта. По-видимому, это объясняется тем, что наши органы обоняния способны фиксировать запах по очень малым количествам вещества. Так мы чувствуем запах скатола, если в 50 мл воздуха содержится всего 2 сотых триллионной доли грамма этого вещества. В.Л. Кретович и А.П. Прохорова установили, что по мере порчи зерна в нём возрастает количество аминосоединений и аммиака, а также увеличивается количество легко окисляемых веществ. Зерно с затхлым запахом считается дефектным и непригодным на пищевые и фуражные цели. Его используют как сырьё при производстве спирта.

*Гнилостный запах* возникает в результате глубокого разложения зерна под действием гнилостных бактерий или интенсивного развития вредителей хлебных запасов, когда подвергаются разложению их экскременты и трупы. Гнилостно-затхлый запах характеризует полную порчу зерна.

В некоторых случаях наличие в зерновой массе значительного количества клещей в начальный период их развития приводит к возникновению медового запаха.

Зерно имеющее трудно или совсем неустраняемые запахи, обусловленные микробиологическими и физиологическими процессами в зерновой массе, а также развитием вредителей хлебных запасов, хлебобприемное предприятие не принимает, за исключением семян масличных культур, которые могут быть приняты при наличии особого разрешения.

Как уже было сказано выше, установление дефектности зерна уже по запахам субъективно и часто приводит к ошибочным заключениям. Поэтому разработан объективный метод определения дефектности зерна, основанный на количественном учете содержания аммиака, наличие которого может характеризовать степень разрушения белковых веществ. Этот метод пока применяют только для установления степени дефектности зерна пшеницы в спорных и арбитражных случаях.

Запах определяют в целом и в размолотых зерне.

Если в зерне имеются слабо выраженные посторонние запахи, то для усиления их ощущения зерно прогревают, пропаривая над сосудом с кипящей водой или помещая в колбу со шлифом, которую выдерживают

вают в течение 30 минут при температуре 35-40 градусов. Открывая на короткое время колбу, устанавливают запах.

**Вкус зерна.** Вкус нормального зерна выражен слабо. Чаще всего он бывает пресным, а у семян эфирномасляничных культур – пряным. Отклонение от нормального вкуса легко определяется органолептически.

*Сладкий вкус* возникает в зерне при прорастании и является следствием активной деятельности ферментов ( $\alpha$ , $\beta$ -амилазы), расщепляющих крахмал на декстрины и сахара. Зерно, имеющее сладкий вкус, отличается от нормального, также по своим морфологическим признакам. Оно имеет развитые росток и корешок. Такое зерно относится к зерновой примеси. Кроме того, сладкий вкус ощущается недозревшим и морозобойном зерне, в котором процессы синтеза крахмала не завершены и наблюдается повышенное содержание сахаров. Такое зерно также относится к зерновой примеси.

*Горький вкус* чаще всего обусловлен попадением в зерновую массу частиц растений полыни, содержащих горькое вещество – глюкозид абсинтин. Накопление горечи в зерне происходит в результате запывливания зерна сухими мелкими частицами растения полыни или обрызгивания его соком сырых растений в процессе обмолота. При хранении зерновой массы с наличием в ней сырых растений полыни возможно впитывание сока более сухим зерном. Горькополынное зерно принимают хлебоприемные предприятия при наличии специального разрешения. Перед переработкой такое зерно подвергается мойке.

*Кислый вкус* ощущается при развитии на зерне плесени. Часто он сопровождается появлением затхлого запаха.

Запах и цвет зерна в достаточной степени характеризуют его свежесть. Вкус зерна определяют значительно реже, лишь при наличии запаха полыни, что может сопутствовать и наличию горечи.

### **Задания:**

1. Определите показатели свежести вашей средней пробы. Запишите показатели.
2. Определите показатели свежести здорового и дефектного зерна.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие показатели качества продукции называют органолептическими?
2. Причины изменения вкуса цвета и запаха. Связь этого показателя с другими признаками качества.

### Работа 3. Определение засоренности ГОСТ 13586.5-2015

В зерновой массе всегда содержится то или иное количество различных примесей и менее ценных зерен основной культуры.

Все, что не относится к полноценному зерну основной культуры, называется *примесями*.

*Засоренностью зерна* называется отношение веса содержащихся примесей к весу зерновой массы, выраженное в процентах.

Примеси подразделяют на две группы: *зерновую и сорную*.

При определении засоренности навеску зерна разбивают на три фракции: основное зерно, зерновую примесь и сорную примесь. В партиях семян масличных культур вместо термина «зерновая примесь» применяют термин «масличная примесь».

Содержание сорной примеси нормируется стандартами. В качестве примера приведены базисные и ограничительные кондиции зерна основных зерновых культур для Ставропольского края.

#### Нормы показателей качества по засоренности зерна

Культура	Содержание сорной примеси %		Содержание зерновой примеси %	
	Базисные кондиции	Ограничительные кондиции	Базисные кондиции	Ограничительные кондиции
Пшеница озимая	1	5	3	15
Пшеница яровая	1	5	2	15
Ячмень	2	8	2	15
Овес	1	8	2	15

При содержании сорной примеси более базисной кондиции делают жидки с массы (процент за процент) и взимают плату за очистку зерна в размере по 0,3% с цены за каждый лишний процент с примеси. При меньшем содержании сорной примеси, чем допускается базисными кондициями, производится надбавка к массе до уровня базисной нормы.

*Пример:*

Хлебоприемный пункт принял две партии озимой пшеницы: одну с содержанием сорной примеси 4 %, а другую – 0,8 %. По первой партии отклонение от базиса составляет 3 % , по второй – 0,2 %. В первом случае скидки с массы составляют 3 %, а плата за очистку – 0,9 % ( $0,3 \cdot 3$ ) с цены. Во втором случае будет сделана надбавка к массе в размере 0,2 %.

**1) К сорной примеси** относят: мелкий сор – проход через сито с диаметром отверстия 1 мм; органическая примесь – полова, части растений; минеральная примесь – комочки земли, камешки; семена сорных растений; целиком испорченное зерно основной культуры; вредная примесь с ядовитыми свойствами (спорынья, головня твердая, семена ядовитых сорняков).

**2) К зерновой примеси** относят: зерна других культур, которые могут быть использованы по целевому назначению основного зерна; проросшие, морозобойные; поврежденные сушкой или самосогреванием; щуплые; битые и изъеденные зерна основной культуры (менее половины).

За превышение базисных кондиций по зерновой примеси делается скидка с цены – 0,1% за каждый лишний процент.

**3) К основному зерну** относят мелкие и крупные зерна и части зерновок основной культуры (битые) размером более половины зерна.

**Задание:**

1. Определить засоренность вашей средней пробы пшеницы.
2. Произведите расчет за сорную и зерновую примесь на примере по усмотрению преподавателя.

**Выполнение работы:**

Навеска пшеницы – 50 г.

На разборной доске навеску 50 г разбирают на 3 фракции: основное зерно, сорная и зерновая примеси. После разбора преподаватель оценивает правильность выполнения. Затем студент взвешивает каждую фракцию и вычисляет процент засоренности.

**Контрольные вопросы:**

1. Определение понятия засоренность зерна.
2. Определение понятия примесь зерна.
3. Что относится к сорной примеси и ее базисные кондиции?
4. Что относится к зерновой примеси и ее базисные кондиции?
5. Приведите пример расчетов двух, трех партий зерна с различной засоренностью.
6. Какие надбавки или скидки вы можете осуществить исходя из определенной вами засоренности средней пробы.

#### Работа 4.

### Определение влажности зерна ГОСТ 13586.5-2015

Определение показателя влажности является обязательным при оценке качества каждой партии зерна, от чего зависят размещение, хранение и переработка его.

*Под влажностью* зерна понимают количество содержащейся в нем гигроскопической воды (свободной и физико-химически связанной), выраженное в процентах к массе зерна вместе с примесями.

Влажность – важнейший показатель качества зерна и продуктов его переработки. Она показывает, сколько сухих веществ находится в продукте, оказывает влияние на сохранность зерновых масс и возможность их переработки в муку, крупу и другие продукты. По отклонению от базисной влажности осуществляются натуральные и денежные скидки или надбавки.

Для Ставропольского края влажность зерна основных злаковых культур по базисным кондициям – 14,5 %, по ограничительным – 17 %. Если содержание воды в зерне превышает установленную норму, то при покупке имеют место скидки с массы (процент за процент) и взимается плата за сушку по 0,4 % с закупочной цены за каждый процент удаляемой влаги. При влажности зерна ниже базисных кондиций начисляется соответствующая надбавка к массе.

Стандартами установлено четыре состояния зерна по влажности: сухое, средней сухости, влажное и сырое.

1. **Сухое** – до 14 % влажности.
2. **Средней сухости** – 14-15,5 % влажности.
3. **Влажное** – 15,5-17 %.
4. **Сырое** – 17 %.

Состояние средней сухости характеризуется появлением свободной воды (особенно когда ее содержится – 15-15,5 %).

Уровень, при котором появляется свободная влага, называется **критической влажностью**. При такой влажности возрастает интенсивность дыхания зерна и возможно активное развитие микроорганизмов.

Применяются различные прямые и косвенные методы определения влажности, а также электрические влагомеры для получения быстрого результата.

*Пример:*

Хлебоприемный пункт принял две партии пшеницы: одну с влажностью – 17,5 %, другую – 12 %. По первой партии отклонение от базиса составляет -3% (17,5-14,5), по второй +2,5 % (14,5-12). В первом

случае скидка с массы зерна составит 3 %, и будет удержано 1,2 % (0,4х3) с закупочной цены. Во втором случае оплате будет подлежать физический вес партии плюс надбавка к массе 2,5 %.

### Задания:

1. Зная требования, предъявляемые к качеству зерна, определите влажность вашего индивидуального образца.
2. Ознакомьтесь с работой электрических влагомеров. Диапазон измерения влажности влагомеров.
3. Произведите расчеты двух партий зерна различной влажности по заданию

### Выполнение работы

В условиях учебной лаборатории возможно выполнение определения влажности методом высушивания (по сухому остатку) в электрическом сушильном шкафу СЭШ-3М с терморегулятором при температуре 130°С в течение 40 мин. Одновременно с выделением средней пробы отбирают навеску на влажность, которую помещают в ранку с притертой пробкой. В целях экономии времени лаборант из этой навески отбирает 20 г зерна для размола. Измельченное зерно (шрот) помещается опять в банку. Затем студент из приготовленного шрота отбирает 2 навески по 5 г в два предварительно взвешенных металлических бюкса.

Бюксы в открытом виде помещают в сушильный шкаф. Через 40 мин бюксы вынимают и ставят в эксикатор на 15-20 мин для охлаждения. По разности массы до и после сушки определяют потерю влаги (усушка). Влажность зерна в процентах взятой навески (5 г) рассчитывают по формуле

$$B = \frac{a * 100}{b}$$

где  $B$  – влажность зерна, %;  $a$  – усушка с точностью до 0,1 г, г;  $b$  – навеска шрота (5 г).

№ п/п	№ бюкса	Масса бюкса, г	Масса навески, г	Масса бюкса с навеской, г		Усушка, г	Влажность пробы, %	Средняя влажность, %	Скидка или надбавка	Плата за сушку%
				до вы- сушива- ния	после высу- шива- ния					
1										
2										

Если зерно влажное (более 18%), то его подсушивают (20 г) в сушильном шкафу при температуре 105°C в течение 30 мин. После охлаждения взвешивают и измельчают до нужной крупности помола. Затем определяют влажность как описано выше.

Процентное содержание влаги ( $W$ ) вычисляют по формуле

$$W = 100 - G * g,$$

где  $G$  – масса 20-граммовой навески неразмолотого зерна после предварительного подсушивания, г;  $g$  – масса 5-граммовой навески размолотого зерна после высушивания, г.

### **Контрольные вопросы:**

1. Определение понятия «влажность зерна».
2. Базисные и ограничительные кондиции основных зерновых культур.
3. Виды связи влаги в зерне.
4. Методы определения влажности, их характеристика.
5. Четыре состояния по влажности для основных зерновых культур.
6. Определение понятия «критическая влажность».
7. Технологическое и экономическое значение показателя «влажность зерна».
8. Самостоятельно приведите пример расчета партий зерна с различной влажностью.

## Работа 5. Определение зараженности зерна амбарными вредителями ГОСТ 13586.6-2015

**Зараженность зерна** – это наличие в межзерновом пространстве или внутри отдельных зерен живых вредителей хлебных запасов – насекомых и клещей в любой стадии развития.

Зерно, зараженное вредителями хлебных запасов, из-за опасности их распространения не принимается хлебоприемными предприятиями. Подлежат приему партии зерна, в которых обнаружены только клещи. Но за зараженность клещом производится скидка в размере 0,5 % с цены.

В зависимости от биологических особенностей развития отдельных видов насекомых (гороховая и фасолева зерновки – скрытая форма: долгоносик в стадии имаго – явная форма; долгоносик в стадии яйца – скрытая форма; козявки, клещи – явная форма) различают зараженность зерна вредителями в явной и скрытой формах. Анализ проводят не позднее чем через 48 часов после отбора (во избежание гибели вредителей). Отбор средней пробы на зараженность имеет свои особенности.

### **Задания:**

1. Определите явную и скрытую формы зараженности вашей средней пробы пшеницы. Методы определения зараженности.
2. Ознакомьтесь с вредителями хлебных запасов (фазами их развития), причиняющими порчу зерну (в коллекции, буклетах и видеофильме по усмотрению преподавателя).
3. Определите явную и скрытую формы зараженности зерна дополнительного образца, имеющего зараженность тем или иным вредителем. Определите степень зараженности зерна.

### **Выполнение работы:**

**Явная форма зараженности** – наличие в межзерновом пространстве живых вредителей. Обнаруживают их визуально после просеивания 1 кг зерна на специальном наборе сит.

Сначала определяют зараженность зерна крупными насекомыми (сход с сита 2,5 мм): мавританская козявка, хрущаки, вор-притворяшка, клоп-вредная черепашка и их личинки.

Для определения поврежденности пшеницы клопом-черепашкой берут две навески по 10 г целого зерна и путем осмотра отбирают, а затем взвешивают поврежденные зерна.

После чего определяют зараженность зерна клещами (проход через сито 1,5 мм), подсчитывают их количество при помощи лупы.

Степень зараженности клещами определяют исходя из их количества в 1 кг зерна:

I степень – 20 экземпляров;

II степень – свыше 20 экземпляров;

III степень – образуется сплошной войлочный слой.

Более мелких насекомых: долгоносики, мукоеды и др., – также определяют путем подсчета количества живых экземпляров в 1 кг зерна:

I степень – 1-5 экземпляров;

II степень – 6-10 экземпляров;

III степень – свыше 10 экземпляров.

Зараженность выражают количеством экземпляров (живых вредителей) на 1 кг зерна.

**Скрытая форма зараженности** – наличие живых вредителей (в любой стадии развития) внутри отдельных зерен. Визуально их обнаружить трудно.

Развитие амбарных и рисовых долгоносиков происходит внутри зерна, поэтому наряду с явной зараженностью определяют скрытую.

Для этого 50 целых зерен раскалывают вдоль по бороздке с помощью скальпеля и просматривают их под лупой. Подсчитывают количество зерен, зараженных вредителями, а затем выражают в процентах к количеству взятых зерен.

Другой метод – метод окрашивания «пробочек». Берут навеску 50 г и 250 зерен и по методике определяют процент зараженности.

Результаты подсчетов заносятся в таблицу:

№ п/п	Вид вредителя	Количество экз. на 1 кг зерна	Степень зараженности	Скидка с цены, %

Результаты определения записываются так:  
при наличии клещей и долгоносиков – степень зараженности;  
при наличии хрущак, мукоедов и др. – количество экземпляров на 1 кг зерна и вид вредителей;  
при обнаружении скрытой зараженности зерна – «скрытая зараженность», %;  
при обнаружении зерен, поврежденных клопами-черепашками – содержание зерен до десятых долей процентов по формуле

$$X_k = M_n * 10,$$

где  $X_k$  – содержание зерен, поврежденных клопом-черепашкой, %;  
 $M_n$  – масса поврежденных зерен.

**Контрольные вопросы:**

1. Определение зараженности зерна.
2. Две формы зараженности.
3. Каких вредителей определяют по степени зараженности.
4. Каких вредителей определяют подсчетом экз. в 1 кг зерна.
5. Каких вредителей определяют методом окрашивания «пробочек».
6. Самостоятельно изучите виды повреждения зерен пшеницы клопом-черепашкой.

**Работа 6.**  
**Определение натурального веса**  
**ГОСТ 10840-2017**

Другая группа показателей качества является обязательной при оценке зерна *отдельных культур* или отдельных партий зерна в зависимости от целевого назначения. Примером таких показателей служат: количество и качество сырой клейковины в зерне пшеницы, предназначенном для производства хлебопекарной муки; крупность, выравненность и содержание ядра и цветковых пленок в зерне для производства крупы (рис, гречиха, просо, ячмень, овес); натура зерна и др.

Натурный вес, натура, натурная масса, объемная масса – слова синонимы.

**Натура** – это масса 1 л зерна, выраженная в граммах.

Определение натуры проводят на литровой и 20-литровой пурках.

**Задания:**

1. Определите на литровой пурке ПХ-1 натуру вашей средней пробы пшеницы и др. культур, имеющих в лаборатории.

2. Рассчитайте емкость складского помещения для ожидаемого урожая зерновых культур.

**Выполнение работы:**

Литровая пурка ПХ-1 представляет собой весы с мерой объема один литр через систему наполнения. Она состоит из цилиндра-наполнителя и цилиндра с воронкой для одинакового наполнения мерки зерном всех культур.

Определяют натуру 2-кратной повторности из разных порций зерна. Точность определения до 1 г, расхождение между параллельными взвешиваниями допускается не более 5 г, а для овса 10 г.

Результаты измерений заносят в таблицу:

Культура	Масса 1 л зерна в г			Базисные кондиции, г/л
	1-е определение	2-е определение	среднее	
Пшеница				755
Ячмень				610
Овес				460

Рассчитайте объем складского помещения на определенное количество зерна. Результаты расчета запишите в таблицу, используя базисные кондиции.

Культура	Масса партии зерна, т	Натура зерна, г/л	Масса 1 м <sup>3</sup> зерна, т	Объем помещения, м <sup>3</sup>
Пшеница				
Ячмень				
Овес				

**Контрольные вопросы:**

1. Определение понятия натуры зерна.
2. Назовите базисные кондиции зерна основных культур.
3. Технологическое значение натуры зерна.
4. Факторы, влияющие на натуру зерна.
5. Название прибора для определения натуры, единицы измерения натуры.

**Работа 7.**  
**Определение типового состава зерна пшеницы**  
**(товарная классификация)**  
**ГОСТ 9353-2016**

С целью создания однородных по качеству товарных партий, в дальнейшем поставляемых перерабатывающим предприятиям, зерно подразделяют на типы и подтипы. Типы учитывают *ботанические* (пшеница мягкая, пшеница твердая, горох посевной (продовольственный) и горох полевой (кормовой)), *биологические* (яровые или озимые) и *морфологические* (окраска и стекловидность зерна пшеницы, форма и окраска зерна овса и кукурузы; окраска зерна проса, семян гороха, вики) особенности. У некоторых культур (ячмень, гречиха, соя) товарная классификация зерна и семян отсутствует, и на практике руководствуются техническими требованиями в зависимости от целевого назначения продукции.

В основу деления на типы у пшеницы положены цвет (краснозерная и белозерная) (морфологический признак), ботанический вид (твердая и мягкая) и биологические признаки (озимые и яровые). Зерно пшеницы подразделяют на 6 типов. Типы подразделяют на подтипы, которые дают более четкую характеристику технологических достоинств пшеницы.

Подтип пшеницы устанавливается на определении *оттенка* цвета и *общей стекловидности*.

Оттенки красного и белого цвета пшеницы сравнивают с эталонными образцами, а зерно с неясно выраженной окраской помещают в раствор 5 %-ного едкого натра (NaOH) или подвергают кипячению в течении 20 мин, при этом подсчитывается количество зерен и их вес.

В основе понятия стекловидности лежит зрительное восприятие внешнего вида зерна, обусловленное его консистенцией. Консистенция эндосперма зерна пшеницы бывает стекловидной, частично стекловидной и мучнистой.

Стекловидными считают зерна, слабо преломляющие лучи света поэтому при просвечивании они выглядят прозрачными, а в разрезе – стекловидным блеском. Мучнистые зерна при просвечивании темные, а в разрезе – белые.

Частично стекловидными считают зерна с частично мучнистым или частично стекловидным эндоспермом. Они выглядят полупрозрачными. Под общей стекловидностью понимают сумму полностью стекловидных зерен с половиной количества частично стекловидных.

Стекловидность определяют с помощью диафаноскопа ДСЗ-2 или по результатам осмотра поперечных срезов зерна. При использовании диафаноскопа на кассету высыпают навеску зерна, очищенного от сорной и зерновой примеси. Совершая круговые движения кассеты в горизонтальной плоскости, заполняют все 100 ячеек решетки целыми зернами. Излишки зерен осторожно ссыпают слегка наклоняя кассету. Затем ее вставляют в прорезь корпуса и включают источник света. Через окуляр диафаноскопа в каждом ряду кассеты поочередно подсчитывают количество полностью и частично стекловидных, а также мучнистых зерен.

При определении стекловидности по результатам осмотра среза зерна из подготовленной навески без выбора выделяют 100 целых зерен и разрешают их поперек (посредине). Срез каждого зерна просматривают и в зависимости от его консистенции относят к одной из указанных выше трех групп. После подсчета зерен вычисляют общую стекловидность(%)

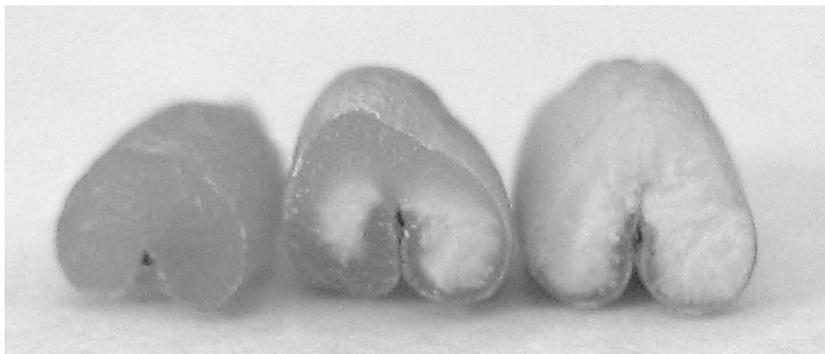
$$O_c = P_c + (Ч_c/2),$$

где:

$P_c$  – число полностью стекловидных зерен;

$Ч_c$  – число частично стекловидных зерен.

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



**Задания:**

1. Выделите навеску в 20 г и на разборной доске определите количество зерен мягких и твердых, краснозерных и белозерных пшениц, относящихся к различным типам.

2. Выделите по 100 целых зерен из навески в 20 г, очищенной от сорной и зерновой примеси, для определения стекловидности.

3. Определите общую стекловидность по поперечному срезу и на диафаноскопе.

**Выполнение работы:**

Определение общей стекловидности по поперечному срезу и на диафаноскопе

Консистенция эндосперма зерна пшеницы	Количество зерен, шт.		Общая стекловидность, %	
	по поперечному срезу	на диафаноскопе	по поперечному срезу	на диафаноскопе
Стекловидная				
Частично стекловидная				
Мучнистая				

**Контрольные вопросы:**

1. Отличие зерен мягкой пшеницы от твердой по устойчивым ботаническим признакам.

2. Какой цвет приобретают краснозерная или белозерная пшеница в 5 %-ном растворе едкого натрия (NaOH) или в результате кипячения?

3. Определение понятия «стекловидность зерна».

4. Название прибора для определения стекловидности и единицы измерения.

**Таблица – Классификация пшеницы по типам и подтипам**

Номер типа	Наименование типа по биологическим, ботаническим и морфологическим особенностям	Подтип	Характеристика подтипов	
			оттенки цвета	общая стекловидность, %
I	Яровая краснозерная	1	темно-красная	не менее 75
		2	красная	не менее 60
		3	светло-красная или желто-красная	не менее 40
		4	желтая	менее 40
II	Яровая твердая	I	темно-янтарная	не менее 70
		2	светло-янтарная	не нормируется
III	Яровая белозерная	1	белозерная стекловидная	не менее 60
		2	белозерная	менее 60
IV	Озимая мягкая краснозерная	1	темно-красная	не менее 75
		2	красная	не менее 60
		3	светло-красная и желто-красная	не менее 40
		4	желтая	не менее 40
V	Озимая белозерная	Нет	-	не нормируется
VI	Озимая твердая	Нет	-	не нормируется

**Работа 8.**  
**Определение количества и качества сырой клейковины**  
**в зерне пшеницы**  
**ГОСТ 54478-2011**

**Клейковина** – это комплекс белковых веществ зерна, способных при набухании в воде образовать вязкую эластичную массу. Благодаря растяжимости, упругости и эластичности клейковины, тесто обладает газодерживающей способностью, тем самым обеспечивается пористость и большой объемный выход хлеба с высокой усвояемостью.

На количество и качество клейковины влияет много факторов. Прежде всего, это сортовые особенности, район произрастания, условия выращивания, уборки и хранения зерна. Поэтому мягкую пшеницу, обладающую различными технологическими свойствами, принято подразделять на сильную, среднюю (филлерную, ценную) и слабую.

**Сильная пшеница** – является улучшителем слабой пшеницы в хлебопекарном отношении. Белка – не ниже 14 %, клейковины – не ниже 28 %, стекловидность – не менее 60 %.

**Ценная пшеница** – англ. Filter – наполнитель. Белка – менее 14 %, клейковины – не менее 25 стекловидность – менее 60 %.

**Слабая пшеница** – Белка – менее 11 %, клейковины – менее 25 %, стекловидность – менее 40 %.

Заготавливаемую и поставляемую мягкую пшеницу делят на шесть классов.

Для зерна твердой пшеницы характерно высокое содержание упругой клейковины, что позволяет получить из него плотное тесто кремового цвета, которое используют для получения различных видов макаронных изделий, обладающих после высушивания большой прочностью.

Твердую пшеницу выращивают в определенных почвенно-климатических условиях при выполнении специальных агротехнических приемов. Если качество зерна твердой пшеницы выше базисных норм, то также выплачиваются надбавки к цене. В зависимости от качества твердая пшеница делится на пять классов согласно ГОСТ 54478-2011.

**Задания:**

1. Определите количество сырой клейковины в средней пробе пшеницы.
2. Определите качество отмытой сырой клейковины.

## Выполнение работы:

### 1. Определение количества сырой клейковины.

Навеску в 30-50 г, включая сорную и зерновую примеси, размалывают на лабораторной мельничке. Зерно с влажностью более 18 % предварительно подсушивают. Из размолотого зерна (шрота) отвешивают навеску 25 г, помещают в фарфоровую чашку и заливают 14 мл водопроводной воды ( $t = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Замешивают, скатывают в шарик и кладут на 20 мин в чашечку, которую накрывают стеклом. Отлежка необходима для набухания белков, после чего клейковину отмывают. Отмывают клейковину в несколько приемов водой. Клейковина считается отмывтой, когда стекающая при ее отжиме вода совершенно прозрачна, а в клейковине при растяжении не заметны частицы оболочек. Полноту отмывки крахмала проверяют, выжимая из клейковины 2-3 капли воды в стакан с чистой водой. Если вода в стакане не помутнела, крахмал из клейковины удален полностью. Отмытую и отжатую клейковину взвешивают с точностью до 0,01 г. После взвешивания клейковину снова промывают 2-3 мин. Разница между взвешиваниями не должна превышать 0,1 г, иначе промывку повторяют. Для вычисления процентного содержания клейковины в навеске в 25 г полученное отмываемое количество клейковины умножают на 4.

### 2. Определение качества отмывтой сырой клейковины.

Упругие свойства клейковины – качество ее определяют на приборе ИДК-4. Прибор должен быть подготовлен к работе. Для чего из отмывтой и взвешенной клейковины отделяют навеску в 4 г и помещают ее на 15 мин в чашку с водой ( $t = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), после чего определяют упругие свойства клейковины на приборе.

Если вес отмывтой клейковины менее 4 г, то необходимо увеличить навеску размолотого зерна и заново отмыть клейковину. Показания стрелки прибора ИДК-4 записывают и по таблице определяют группу клейковины.

Характеристика клейковины

Показатель единиц ИДК на приборе ИДК-4	Группа клейковины	Характеристика клейковины
от 0 до 15	III группа	неудовлетворительная крепкая
свыше 20 до 40	II группа	удовлетворительная крепкая
свыше 45 до 75	I группа	хорошая
свыше 80 до 100	II группа	удовлетворительная слабая
свыше 100 до 120	III группа	неудовлетворительная слабая

Результаты измерений и показаний прибора записываются в таблицу.

Характеристика количества и качества сырой клейковины  
в зерне пшеницы

№ пробы	Характеристика зерна пшеницы, тип	Количество сырой клейковины		Качество клейковины в единицах ИДК-4	Группа пробы клейковины по ГОСТ
		масса, г	%		
1					
2					

**Контрольные вопросы:**

1. Определение понятия клейковины.
2. Химический состав клейковины и ее физические свойства.
3. Факторы, влияющие на количество и качество клейковины.
4. Характеристика пшеницы по силе, показатели силы.
5. Нормирование количества и качества клейковины и влияние этого показателя качества на расчеты за зерно сильных и твердых пшениц.

## Работа 9.

### Расчеты за зерно и семена в зависимости от его качества

Денежные и Натуральные скидки и надбавки применяются при расчетах за зерно в случаях отклонения показателей влажности, сорной и зерновой примесей от базисных кондиций (табл. 1). Зерно, зараженное клещом, принимается, но производится скидка с цены в размере 0,5 %.

Таблица 1 – Скидки и надбавки при расчетах за зерно

Показатели	Скидки, %		Надбавки, %	
	с веса	с цены	к весу	к цене
Влажность	За каждый процент влажности сверх базисных кондиций 1,0    0,4		За каждый процент влажности ниже базисных кондиций 1,0    -	
Сорная примесь	За каждый процент примеси сверх базисных кондиций 1,0    0,3		За каждый процент примеси ниже базисных кондиций 1,0    -	
Зерновая примесь	За каждый процент примеси сверх базисных кондиций -      0,1		-      -	
Зараженность зерна клещом	-      0,5		-      -	

За сушку и очистку взимается плата: за каждый процент влажности сверх базисных кондиций – 0,4 %, а за каждый процент сорной примеси – 0,3% с цены.

Расчеты денежной платы за сушку и очистку производятся раздельно с точностью до 0,1 %. Затем эти показатели суммируются и рассчитывается стоимость сушки и очистки 1 т зерна, после чего вычисляется общая сумма платы за сушку и очистку всей партии зерна.

Денежная плата за сушку и очистку взимается с физической массы данных партий зерна.

Скидки и надбавки выражаются в процентах и относятся к стоимости зачетной массы.

За каждый процент зерновой или масличной примеси сверх базисных кондиций производится скидка с цены в размере 0,1 %.

*Пример:*

Фермер доставил на хлебоприемный пункт 200 т зерна озимой мягкой пшеницы с показателями качества: влажность – 18 %, сорная примесь – 3,3%, зерновая примесь – 5 %, зараженность клещом – I степени. Зерно соответствует по остальным показателям качества 3-му классу, по сложившейся цене в 20...-20... гг. 10 тыс. рублей за тонну.

Базисные кондиции:

влажность – 14,5 %; сорная примесь – 1 %; зерновая примесь – 3 %.

Расчет ведется в следующей последовательности. Определяют зачетную массу зерна, для чего необходимо определить размер натуральных скидок:

скидка за влажность  $18 - 14,5 = 3,5$  %;

скидка за сорную примесь  $3,3 - 1 = 2,3$  %.

Всего натуральных скидок 5,8 % (3,5 + 2,3), или  $200 \cdot 5,8/100 = 11,6$  т. Зачетная масса составит  $200 - 11,6 = 188,4$  т.

Далее определяем стоимость зерна в зачетной массе. Для этого цену зерна 3-го класса (табл. 2, 3) умножают на зачетную массу:

$$10000 \cdot 188,4 = 1884000 \text{ руб.}$$

Затем рассчитывают скидки за пониженное качество зерна.

Производят скидку за зерновую примесь:  $5 - 3 = 2 \cdot 0,1\% = 0,2\%$ .  
Производят скидку за зараженность клещом – 0,5 %.

Определяют размер скидок в процентном:  $(0,2 + 0,5) = 0,7\%$  и в денежном выражении  $1884000 \cdot 0,7/100 = 13188$  руб.

Далее вычисляют стоимость сушки и очистки зерна.

Плата за сушку и очистку взимается с физического веса зерна: плата за сушку (в %):

$$0,4 \cdot 3,5 = 1,4\% ;$$

плата за очистку (в %):  $0,3 \cdot 2,3 = 0,69 \% = 0,7 \%$ ;  
всего 2,1 % (1,4 + 0,7) с цены.

При цене 10000 руб. плата за сушку и очистку 1 т зерна составит:

$$10000 \cdot 2,1 / 100 = 210 \text{ руб.};$$

всего зерна:  $210 \cdot 200 = 42000 \text{ руб.}$

Общая сумма скидок будет равна 55188 руб.: за пониженное качество 13188 руб., плата за сушку и очистку 42000 руб.

Сумма к выплате (стоимость зерна в зачетной массе минус все скидки (клевс, зерновая примесь, сушка и очистка)):

$$1884000 \text{ руб.} - 55188 \text{ руб.} = 1828812 \text{ руб.}$$

Таким образом, после окончательного расчета фермер должен получить 1828812 руб.

**Таблица 2** – ГОСТ 9353-2016. Требования к качеству заготавливаемой и поставляемой мягкой пшеницы

Показатели	Классы					
	высший сорт	1	2	3	4	5
Типовой состав	1–3-й подтипы I, IV типов; 1-й подтип III типа и V тип. Сорты пшеницы, включенные в			Все подтипы I, III, IV типов и V тип. Сорты пшеницы, включенные в списки «сильных» или «наиболее		Все подтипы I, III, IV типов, V тип и смесь типов
Состояние	Не греющаяся, в здоровом состоянии					
Количество клейковины, % не менее	36	32	28	23	18	Не ограничивается
Качество клейковины, группа не ниже	I	I	I	II	II	Не ограничивается
Стекловидность, % не менее	60	60	60	Не ограничивается		
Натура, г/л не менее	На уровне базисной кондиции (нормы)			710	710	Не ограничивается
Трудноотделимая примесь (овсюг, татарская гречиха), относимая к сорной примеси, % не более	2	2	2	В пределах ограничительных кондиций общего содержания сорной примеси		

**Таблица 3** – Базисные и ограничительные кондиции по влажности, сорной и зерновой примесям для Ставропольского края, %

Культура	Влажность, %		Сорная примесь, %		Зерновая примесь, %	
	базисная	ограничительная	базисная	ограничительная	базисная	ограничительная
Пшеница озимая	14,5	17	1	5	3	15
Пшеница яровая мягкая	14	17	1	5	2	15
Ячмень	14	17	2	8	2	15
Овес	14	17	1	8	2	15
Просо	13	17	1	8	1	15
Гречиха	14	17	1	8	1	15

**Задание:**

На основании полученных Вами данных показателей качества средней пробы, пользуясь ГОСТ 9353–2016, установите:

1. Какого класса заготавливаемая и поставляемая озимая мягкая пшеница, а следовательно, и цена этого класса зерна (аналогично по твердой или кормовой пшенице).

2. Произведите расчеты за зерно, используя вспомогательные таблицы и методику расчета.

**Выполнение работы:**

Заполните таблицу 4.

**Результаты:**

1. Физическая масса, т
2. Натуральные скидки (% , т) или надбавки (% , т)
3. Зачетная масса, т
4. Стоимость зачетной массы
5. Денежные скидки и надбавки (%)

6. Стоимость сушки и очистки 1 т зерна:

$$\frac{\text{цена} \times \text{процент скидок или надбавок с цены}}{100}$$

$$\text{Плата за сушку и очистку} = \text{Стоимость сушки и очистки 1 т зерна} \times \text{Физическая масса}$$

7. Общая сумма скидок и надбавок:

$$\text{Скидки и надбавки за пониженное качество} + \text{Стоимость за сушку и очистку}$$

8. Сумма к выплате:

$$\text{Стоимость зерна в зачетной массе} - \text{Общая сумма всех скидок и надбавок}$$

**Таблица 4 – Расчеты за зерно в зависимости от его качества**

Показатели качества	Данные анализа средней пробы	Кондиции		Отклонение от базиса		Скидки, %		Надбавки, %		Плата за сушку и очистку
		базисные	ограничительные	в худшую сторону	в лучшую сторону	с цены	с массы	к цене	к массе	
Влажность, %										
Сорная примесь, %										
Количество клейковины, %										
Качество клейковины, группа										
Стекловидность, %										
Натура, г/л										
Зараженность										
Свежесть										
Всего скидок и надбавок										

Расчеты за сортовое зерно (семена) осуществляются на основании постановлений министерства сельского хозяйства СК и краевых плановых органов в соответствии с показателями качества сорта (перспективного, районированного, сильной и ценной озимой мягкой пшеницы и т.д.), репродукции, класса посевного стандарта и категории, устанавливается размер сортовой надбавки к цене элиты.

**Контрольные вопросы:**

1. Определение понятий: базисные и ограничительные кондиции.
2. Какие главные показатели качества включают базисные кондиции.
3. Порядок расчета за зерно.
4. Оплата сортовых семян.

## Работа 10.

### Количественно-качественный учет зерна при хранении

Изменение массы хранимых партий в связи с их физическими (сорбционными) и физиологическими свойствами, а также технологические приемы, применяемые для повышения качества зерна и семян в период хранения, вызывают необходимость организации учета по количественно-качественным показателям. Например, с изменением влажности партий зерна изменяется или увеличивается масса их. Поэтому вопрос о недостатке при изменениях в массе рассматривается с учетом изменений в качестве.

После поправок в массе, связанных с изменением в качестве, образующиеся недостатки списывают в пределах норм естественной убыли, предусматривающих потери в результате механического распыла и дыхания зерна.

Нормы естественной убыли при хранении зерна, продуктов его переработки и семян масличных культур в процентах применяются на хлебоприемных предприятиях и утверждаются правительством.

Правила ведения количественно-качественного учета операций с зерном до 1 июля 2002 г. определялись Инструкцией № 9-1-78 «О порядке ведения учета и оформления операций с зерном и продуктами его переработки на предприятиях хлебопродуктов системы Министерства заготовок СССР».

С 1 июля 2002 г. введен в действие Порядок учета зерна и продуктов его переработки, утвержденный Приказом Государственной хлебной инспекции при Правительстве РФ от 8 апреля 2002 г. № 29. Данный Порядок распространен на юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность по закупке, хранению, переработке и реализации зерна и продуктов его переработки, за исключением сельхозпроизводителей.

В нем предусмотрены правила расчета размера убыли в массе зерна при его хранении по трем видам убыли:

- а) убыль в массе зерна и продукции от понижения влажности;
- б) убыль в массе зерна от понижения сорной примеси сверх списанных по актам подработки годных и негодных отходов;
- в) естественная убыль зерна при хранении.

Указанные виды убыли должны быть надлежаще документально оформлены актами на зачистку мест хранения по формам № ЗПП-30 и № ЗПП-30а (п. 17 Порядка).

Для установления обоснованности изменения массы зерна и продукции в зависимости от изменения их качества комиссия по зачистке складов руководствуется следующим:

а) размер убыли в массе зерна и продукции от понижения влажности не должен превышать разницы, получающейся при сопоставлении показателей влажности по приходу и расходу зерна или продукции с пересчетом этой разницы по формуле

$$X = \frac{100(a - б)}{100 - б}$$

где  $X$  – искомый процент убыли в массе;  
 $a$  – показатель влажности по приходу, %;  
 $б$  – показатель влажности по расходу, %;

б) убыль в массе зерна от понижения сорной примеси, сверх списанных по актам подработки годных и негодных отходов, не должна превышать разницы, получающейся при сопоставлении показателей сорной примеси по приходу и расходу зерна с пересчетом по формуле

$$X = \frac{(в - б)(100 - d)}{100 - г}$$

где  $X$  – искомый процент убыли в массе;  
 $в$  – сорная примесь по приходу, %;  
 $з$  – сорная примесь по расходу, %;  
 $d$  – размер убыли от снижения влажности, исчисленный по формуле, приведенной в подпункте «а», %.

Списание убыли по этой формуле может производиться только в размере не более 0,2 %.

в) естественная убыль зерна и продукции при хранении не должна превышать норм, представленных в таблице 1.

**Таблица 1 – Нормы естественной убыли при хранении зерна, продуктов его переработки и семян масличных культур (%)**

Зерно и продукты его приготовления	Срок хранения	В складах		На элеваторах	На приспособленных для хранения площадях
		насыпью	в таре		
1	2	3	4	5	6
Пшеница, рожь, ячмень, полба	До 3 мес.	0,07	0,04	0,05	0,12
	До 6 мес.	0,09	0,06	0,07	0,16
	До 1 года	0,12	0,09	0,10	-
Овес	До 3 мес.	0,09	0,05	0,06	0,15
	До 6 мес.	0,13	0,07	0,08	0,20
	До 1 года	0,17	0,09	0,12	-
Гречиха и рис необрушенный	До 3 мес.	0,08	0,05	0,06	-
	До 6 мес.	0,11	0,07	0,08	-
	До 1 года	0,15	0,10	0,12	-
Просо и сорго	До 3 мес.	0,11	0,06	0,07	0,14
	До 6 мес.	0,15	0,08	0,09	0,19
	До 1 года	0,19	0,10	0,14	-
Кукуруза (зерно)	До 3 мес.	0,13	0,07	0,08	0,18
	До 6 мес.	0,17	0,10	0,12	0,22
	До 1 года	0,21	0,13	0,16	-
Кукуруза (початки)	До 3 мес.	0,25	-	-	0,45
	До 6 мес.	0,30	-	-	0,55
	До 1 года	0,45	-	-	0,70

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6
Горох, чечевица, бобы, фасоль	До 3 мес.	0,07	0,04	0,05	-
	До 6 мес.	0,09	0,06	0,07	-
	До 1 года	0,12	0,08	0,10	-
Подсолнечное семя	До 3 мес.	0,20	0,12	0,14	0,24
	До 6 мес.	0,25	0,15	0,18	0,30
	До 1 года	0,30	0,20	0,23	-
Мука	До 3 мес.	-	0,05	-	-
	До 6 мес.	-	0,07	-	-
	До 1 года	-	0,10	-	-

**Срок хранения** (в зависимости от которого установлены размеры норм естественной убыли) называется время, прошедшее между начальной датой приемки и последней датой отпуски партии.

Обычно зерно и семена поступают на склад одновременно и расходуются по частям, что вызывает необходимость определения среднего срока хранения.

Средний срок хранения данной партии зерна (в днях) определяется делением суммы ежедневных остатков на количество по приходу данной партии. Чтобы выразить средний срок хранения в месяцах, среднее количество дней хранения делят на 30.

При среднем сроке хранения зерна и продуктов его переработки до 3 месяцев нормы убыли применяются из расчета фактического количества дней хранения, а при хранении от 3 месяцев до 1 года – из расчета фактического числа месяцев хранения.

При хранении зерна более одного года за каждый последующий год хранения норма естественной убыли применяется в размере 0,04 % с пересчетом на фактическое число месяцев хранения.

Для вычисления нормы убыли при среднем сроке хранения партии зерна продолжительностью до 3 месяцев применяется формула

$$X = \frac{a * б}{г + а}$$

где X – искомая норма  
 а – норма убыли при хранении до 3 месяцев включительно;  
 б – среднее количество дней хранения.

При среднем сроке хранения партии зерна свыше 3 месяцев норму убыли вычисляют по формуле

$$X = \frac{б * в}{г + а}$$

где а – норма убыли за предыдущий срок хранения;  
 б – разница наивысшей нормы для данного промежуточного срока хранения и предыдущей нормы убыли;  
 в – разница между средним сроком хранения данной партии и сроком хранения, установленным для предыдущей нормы;  
 г – число месяцев хранения, к которому относится разница между нормами убыли.

Нормы естественной убыли при хранении зерна применяются к общему количеству, числящемуся в расходе, и остатку при перевозке.

*Пример:*

Операции проводились в период с 16 сентября по 19 ноября 20\_\_ г., а именно:

**Таблица 2** – Движение зерна за определенный срок хранения

Дата	Приход, кг	Расход, кг	Остаток, кг
Остаток: на 16 сентября	46450		46450
20 сентября	72540	3611	115379
28 сентября	64044	27854	151569
13 октября	148431	40000	260000

<b>Дата</b>	<b>Приход, кг</b>	<b>Расход, кг</b>	<b>Остаток, кг</b>
25 октября	50178	18023	292155
11 ноября	7845	60000	240000
12 ноября	-	104500	135500
13 ноября	-	60400	75100
19 ноября	-	73200	Фактический остаток – 1784 Недостача – 116
Итого	389488	387588	-

В связи с тем, что в некоторые дни движения не было и остатки не изменялись, составляется расчет, приведенный в таблице 3, который будет продолжением таблицы 2.

**Таблица 3**– определение срока хранения зерна

<b>Остаток, кг</b>	<b>Количество дней хранения</b>	<b>Сумма ежедневных остатков, ц</b>
46450	4	1858
115379	8	9230
151569	15	22735
260000	12	31200
292155	17	49666
240000	1	2400

Остаток, кг	Количество дней хранения	Сумма ежедневных остатков, ц
135500	1	1355
75100	6	4506
1784		-
<b>Итого</b>	64	122950

Количество дней хранения проверяется: сентябрь – 15, октябрь – 31, ноябрь – 18, всего – 64 (дня).

***По сумме ежедневных остатков и объему прихода определяется средний срок хранения:  $122950/3895 = 32$  дня.***

Нормы естественной убыли при хранении зерна, круп и комбикормов применяются к их общему количеству, числящемуся в расходе и остатке по актам зачистки.

В отдельных случаях, когда по партии хлебопродуктов установлено повышение влажности или увеличение количества сора, комиссия по зачистке склада детально проверяет причины изменения качества, дает заключение о виновности материально-ответственного лица в ухудшении качества и отсутствии соответствующего излишка.

При отсутствии излишка или если он меньше, чем должен быть в результате ухудшения качества хлебопродуктов, начисление разницы в массе производится, когда есть основание считать, что ухудшение качества должно было привести к увеличению веса (массы) за счет увлажнения или примешивания к зерну постороннего сора или зерна других культур, относимых по ГОСТу к сорной примеси.

Начисление разницы в массе производится по формуле

$$X = \frac{100(b-a)}{100-b}$$

где  $X$  – искомый процент увеличения веса;

$a$  – показатель влажности или сорной примеси по приходу и остатку;

$b$  – показатель влажности или сорной примеси по расходу и остатку.

Например, приход 157183 кг, влажность 14,34 %;  
расход 157183 кг, влажность 15,20 %.

$$X = 100 \cdot (15,20 - 14,34)/100 - 15,20 = 86 / 84,89 = 1,01 \%$$

То есть начисление составит:

$$157183 \cdot 1,01/100 = 1588 \text{ кг.}$$

**Пример расчета недостачи:**

По отдельным месяцам на складе принималось и расходовалось зерно пшеницы в следующих количествах:

Дата	Приход, кг	Влажность, %	Сорная примесь, %	Расход, кг	Влажность, %	Сорная примесь, %	Остаток на 1-е число след,
2019 г.							
август	100500	15	1	-	-	-	100500
сентябрь	200350	16	0,5	-	-	-	300850
октябрь	-	-	-	-	-	-	300850
ноябрь	199150	15	1	-	-	-	500000
декабрь	-	-	-	-	-	-	500000
2020 г.							
январь				105000	14	1	395000
февраль				4500	15	1	390500
март							390500
апрель							390500
май							390500
июнь							390500
июль				300000	15	0,5	90500
август				85000	14	0,7	-
Всего	500000			494500			2948850

При перевешивании зерна обнаружена недостача в размере 5500 кг. Недостача определяется следующими показателями:

1. Снижением влажности и количества сорной примеси:

а) определение средневзвешенной влажности по приходу, %:

$$100500 \text{ кг} \cdot 15 \% = 1507500 \text{ кг}\%$$

$$200350 \text{ кг} \cdot 16 \% = 3205600 \text{ кг}\%$$

$$199150 \text{ кг} \cdot 15 \% = 2987250 \text{ кг}\%$$

---

$$7700350 \text{ кг}\% \text{ (сумма кг}\% \text{ влажности)}$$

$$7700350 \text{ кг}\% / 500000 \text{ кг} = 15,4 \%;$$

б) определение средневзвешенной влажности по расходу, %:

$$105000 \text{ кг} \cdot 14 \% = 1470000 \text{ кг}\%$$

$$4500 \text{ кг} \cdot 15 \% = 67500 \text{ кг}\%$$

$$300000 \text{ кг} \cdot 15 \% = 4500000 \text{ кг}\%$$

$$85000 \text{ кг} \cdot 14 \% = 1190000 \text{ кг}\%$$

---

$$7227500 \text{ кг}\% \text{ (сумма кг}\% \text{ влажности)}$$

$$7227500 \text{ кг}\% / 494500 \text{ кг} = 14,6 \%;$$

в) определение средневзвешенной сорной примеси по приходу, %:

$$100500 \text{ кг} \cdot 1 \% = 100500 \text{ кг}\%$$

$$200350 \text{ кг} \cdot 0,5 \% = 100175 \text{ кг}\%$$

$$199150 \text{ кг} \cdot 1 \% = 199150 \text{ кг}\%$$

---

$$399825 \text{ кг}\% \text{ (сумма кг \% сорной примеси)}$$

$$399825 \text{ кг}\% / 500000 \text{ кг} = 0,79 \%;$$

г) определение средневзвешенной сорной примеси по расходу, %:

$$105000 \text{ кг} \cdot 1 \% = 105000 \text{ кг}\%$$

$$4500 \text{ кг} \cdot 1 \% = 4500 \text{ кг}\%$$

$$300000 \text{ кг} \cdot 0,5 \% = 150000 \text{ кг}\%$$

$$85000 \text{ кг} \cdot 0,7 \% = 59500 \text{ кг}\%$$

---

$$319000 \text{ кг}\% \text{ (сумма кг}\% \text{ сорной примеси)}$$

$$319000 \text{ кг \%} / 500000 \text{ кг} = 0,65 \%$$

д) убыль в массе ( $X_1$ ) за счет снижения влажности:

$$X_1 = 100 \cdot (15,4 - 14,6) / 100 - 14,6 = 0,90 \%$$

$$500000 \cdot 0,90 / 100 = 4500 \text{ кг};$$

г) убыль в массе ( $X_2$ ) за счет снижения сорной примеси:

$$X_2 = (0,8 - 0,6) \cdot (100 - 0,90)/(100 - 0,65) = (0,15 \cdot 99,1)/99,35 = 0,149, \text{ или } 0,15\%$$

$$(500000 \cdot 0,15)/100 = 750 \text{ кг.}$$

Остается недостача в размере 250 кг, не вызываемая изменением качества зерна.

2. Применением норм естественной убыли (зерно пшеницы хранилось на складе насыпью):

а) определение среднего срока хранения:

2948850 (сумма ежемесячных остатков в кг):

500000 = 5,89 месяца, т. е. средний срок хранения данной партии зерна составляет 5 месяцев 27 дней (5,9 мес.);

б) определение норм естественной убыли:

$$a = 0,07\%$$

$$b = 0,09 - 0,07 = 0,02 \%$$

$$c = 5,9 - 3 = 2,9$$

$$z = 6 - 3 = 3$$

$$X = 0,07 + (0,02 \cdot 2,9)/3 = 0,089;$$

$$(49450 \cdot 0,089) / 100 = 440,1 \text{ кг.}$$

Таким образом, за счет снижения влажности и сорной примеси можно списать:  $4500 + 750 = 5250$  кг; за счет естественной убыли 440,1 кг, т. е. всего  $5250 + 440,1 = 5690,1$  кг. Следовательно, неоправданных потерь нет.

### **Задание:**

Рассчитать убыль зерна за счет влажности, убыль зерна за счет сорной примеси и естественную убыль за определенный срок хранения.

### **Контрольные вопросы:**

1. В каких случаях нормы естественной убыли применяются как контрольные?

2. Какое время называется сроком хранения партии зерна?

3. Как определить средний срок хранения партии зерна?

4. Как определить норму убыли при хранении зерна до 3 месяцев?

5. Как определить норму убыли при хранении зерна более 3 месяцев?

## **Прояснение терминов, применяемых в стандартах**

---

**Партия зерна** – любое количество зерна, однородное по качеству предназначенное для одновременной приемки, отгрузки или хранения, оформленное одним документом о качестве.

**Точечная проба** (выемка, разовая проба) – небольшое количество зерна, отобранное из одного места за один прием для составления объединенной пробы.

**Объединенная проба** (общая проба) – совокупность всех точечных проб, отобранных из партии зерна.

**Среднесуточная проба** – проба, формируемая при поступлении из одного хозяйства или пункта в течение оперативных суток нескольких однородных по качеству партий зерна.

**Средняя проба** – часть объединенной пробы, выделенная для определения качества партии. Для небольших партий зерна объединенная проба одновременно является и средней пробой.

**Навеска** – часть средней пробы, выделенная для определения отдельных показателей качества зерна.

**Оперативные сутки** – 24 часа, исчисляемые с установленного часа, в течение которых формируют среднесуточные пробы.

**Базисная норма зерна** – норма показателя качества зерна, в соответствии с которой производят расчет при его приемке.

**Ограничительная норма зерна** – норма показателя качества зерн, устанавливающая предельно допустимые требования к качеству заготавливаемого и поставляемого зерна.

**Тип зерна** – классификационная характеристика зерна по устойчивым природным признакам (ботанический вид, цвет, форма), связанная с его технологическими, пищевыми и товарными достоинствами.

## Глоссарий к дисциплине «Хранение и переработка продукции растениеводства»

---

**Зерно** – Плоды злаковых культур, используемые для пищевых, кормовых и технических целей.

**Заготавливаемое зерно** – Зерно, закупаемое государством через государственную заготовительную систему.

**Поставляемое зерно** – Зерно, направляемое государственной заготовительной системой для продовольственных, кормовых и технических целей.

**Сильная пшеница** – Зерно пшеницы отдельного сорта или смеси сортов, характеризующееся генетически обусловленными очень высокими хлебопекарными качествами и потенциальной способностью быть улучшителем слабой в хлебопекарном отношении пшеницы.

**Ценная пшеница** – Зерно пшеницы отдельного сорта или смеси сорта, характеризующееся генетически обусловленными высокими хлебопекарными качествами, используемое для производства хлебопекарной муки в чистом виде или в смеси с небольшими количествами слабой в хлебопекарном отношении пшеницы.

**Класс зерна** – Комплексный показатель качества зерна, характеризующий его пищевые и технологические свойства

**Твердозерность** – Структурно-механические свойства зерна, характеризующие степень его сопротивления разрушающим усилиям в процессе дробления и определяющие его целевое назначение.

**Качество зерна** – Совокупность свойств зерна, обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением.

**Свойство зерна** – Объективная особенность зерна, проявляющаяся при уборке, хранении, переработке и потреблении.

**Показатель качества зерна** – Характеристика свойства зерна, входящего в состав его качества.

**Норма показателя качества зерна** – Количественное значение показателя качества зерна, установленное нормативно-технической документацией.

**Базисная норма зерна** – Норма показателя качества зерна, в соответствии с которой производят расчет при его приемке.

**Ограничительная норма зерна** – Норма показателя качества зерна, устанавливающая предельно допустимые требования к качеству заготавливаемого и поставляемого зерна.

**Тип зерна** – Классификационная характеристика зерна по устойчивым природным признакам, связанная с его технологическими, пищевыми и товарными достоинствами

*Примечание.* К природным признакам зерна относят: ботанический вид, цвет, форму.

**Подтип зерна** – Классификационная характеристика зерна, определяемая в пределах типа и отражающая изменение природных признаков.

*Примечание.* К изменяющимся природным признакам относят: стекловидность, цвет.

**Зерновая примесь** – Примесь неполноценных зерен основной культуры, а также зерен других культурных растений, допускаемая при приемке.

**Сорная примесь зерна** – Примесь органического и неорганического происхождения, подлежащая удалению при использовании зерна по целевому направлению при использовании зерна по целевому назначению.

**Минеральная примесь зерна** – Примесь минерального происхождения

*Примечание.* К минеральной примеси относят: песок, комочки земли, гальку и др.

**Органическая примесь зерна** – Примесь растительного и животного происхождения

*Примечание.* К органической примеси относят: части стеблей, стержней колоса, ости, пленки, части листьев и др.

**Вредная примесь зерна** – Примесь растительного происхождения, опасная для здоровья человека и животных.

**Металломагнитная примесь зерна** – Примесь, обладающая свойством притягиваться к магниту.

**Трудноотделимая примесь зерна** – Примесь, которая по своим физическим признакам близка к зерну основной культуры и которую трудно отделить на зерноочистительных машинах.

*Примечание.* К физическим признакам относят: форму, размеры, плотность аэродинамические свойства.

**Поврежденное зерно** – Зерно с измененным цветом оболочки и эндосперма в результате самосогревания, сушки и поражения болезнями.

**Испорченное зерно** – Зерно с измененным цветом оболочки и явно испорченным эндоспермом.

**Щуплое зерно** – Зерно не выполненное, сморщенное, легковесное, деформированное вследствие неблагоприятных условий развития и созревания.

**Битое зерно** – Части зерна, образовавшиеся в результате механического воздействия.

**Давленое зерно** – Целое зерно, но деформированное, сплюсненное в результате механического воздействия.

**Морозобойное зерно** – Зерно, поврежденное заморозками в период созревания, сморщенное, деформированное, с сильно изменившимся цветом (белесоватое или потемневшее).

**Обесцвеченное зерно** – Зерно, в разной степени потерявшее под влиянием неблагоприятных условий развития, уборки или хранения естественный блеск и цвет.

**Проросшее зерно** – Зерно, с вышедшими за пределы покровов корешками и ростками.

**Недозревшее зерно** – Зерно, не достигшее полной зрелости, с зеленоватым оттенком, легко деформирующееся при надавливании.

**Обрушенное зерно** – Зерно с полностью или частично удаленными оболочками при обмолоте и других механических воздействиях.

**Головное зерно** – Зерно, у которого запачкана бородка или часть поверхности спорами головни.

**Мешочки головни** – Оболочки зерна, заполненные темной мажущейся массой спор головни неприятного селедочного запаха.

**Фузариозное зерно** – Зерно, пораженное при созревании грибами из рода фузариум, щуплое, легковесное, морщинистое, белесое, иногда с пятнами оранжево-розового цвета.

**Розовоокрашенное зерно** – Зерно, выполненное, блестящее, с розовой пигментацией оболочек преимущественно в области зародыша.

**Красное зерно риса** – Зерно риса, имеющее окраску поверхности семенных и плодовых оболочек от красного до буро-коричневого цвета.

**Глютинозное зерно риса** – Зерно риса плотной консистенции, в разрезе стеаринообразное, однородное по цвету.

**Пожелтевшее зерно риса** – Зерно риса с эндоспермом желтого цвета различной интенсивности.

**Влажность зерна** – Физико-химически и механически связанная с тканями зерна вода, удаляемая в стандартных условиях определения.

**Натура зерна** – Масса 1 литра зерна, выраженного в граммах.

**Пленчатость зерна** – Массовая доля оболочек к массе необрушенного зерна, выраженная в процентах.

**Головневый запах зерна** – Запах, напоминающий селедочный, появляющийся в результате загрязнения зерна спорами или мешочками головни.

**Плесневый запах зерна** – Запах, появляющийся в результате развития на поверхности и внутри зерна плесневых грибов.

**Полынный запах зерна** – Запах, появляющийся в результате контакта зерна с корзиночками полыни.

**Затхлый запах зерна** – Запах, появляющийся при распаде тканей зерна под влиянием интенсивного развития микроорганизмов.

**Солодовый запах зерна** – Запах, появляющийся при прорастании зерна.

**Посторонний запах зерна** – Запах, появляющийся в результате сорбции зерном пахучих посторонних веществ.

*Примечание.* К постороннему запаху относят: запах нефтепродуктов, фумигантов и др.

**Зараженность зерна вредителями** – Наличие в межзерновом пространстве или внутри отдельных зерен живых вредителей хлебных злаков – насекомых или клещей в любой стадии их развития.

**Зараженность зерна вредителями в явной форме**– Наличие в межзерновом пространстве живых вредителей хлебных запасов – насекомых или клещей в любой стадии их развития.

**Зараженность зерна вредителями в скрытой форме** – Наличие живых вредителей хлебных запасов любой стадии их развития внутри отдельных зерен.

**Зерно, поврежденное вредителями** – Зерно, с выеденными насекомыми или клещами снаружи или внутри частично или полностью зародышем, оболочками и эндоспермом.

**Стекловидное зерно** – Зерно плотной структуры с полностью гладкой и блестящей поверхностью разреза эндосперма, полностью просвечиваемое на Диафоноскопе.

**Мучнистое зерно** – Зерно рыхлой, мучнистой структуры с непросвечиваемым на специальном устройстве эндоспермом.

**Частично стекловидное зерно**– Зерно с частично стекловидной и частично мучнистой структурой эндосперма.

**Клейковина зерна** – Комплекс белковых веществ зерна, способных при набухании в воде образовывать связную эластичную массу.

**Качество клейковины зерна** – Совокупность физических свойств клейковины: растяжимость, упругость, эластичность.

**Способность прорастания зерна** – Отношение количества проросших зерен в оптимальных условиях за установленный интервал времени к количеству проращиваемых зерен, выраженное в процентах.

**Жизнеспособность зерна** – Отношение количества жизнеспособных зерен общему количеству анализируемого зерна, выраженное в процентах.

**Зольность зерна** – Отношение массы золы, состоящей из минеральных веществ и получаемой в результате сжигания размолотого зерна при определенной температуре в заданных условиях, к массе сжигаемого вещества, выраженное в процентах.

**Число падения** – Время в секундах, необходимое для свободного падения штока-мешалки прибора под действием своей массы в клейстеризованной водно-мучной суспензии, характеризующее альфа-амилазную активность зерна и продуктов его переработки.

**Выход зерна из початков кукурузы** – Отношение массы зерна кукурузы к массе необмолоченных початков, выраженное в процентах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

---

### Основная литература:

1. ЭБС «Znanium»: Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства [Электронный ресурс] / Под ред. Г. И. Баздырева. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 725 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).
2. ЭБС «Znanium»: Абдразаков Ф. К. Организация производства продукции растениеводства с применением ресурсосберегающих технологий: Учебное пособие/Ф.К.Абдразаков, Л.М.Игнатъев – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 112 с.: 60x88 1/16. – (ВО: Бакалавриат) (O) ISBN 978-5-16-010233-7.
3. ЭБС «Znanium»: Грядов С. И. Организация сельскохозяйственного производства: Учебное пособие / С.И. Грядов и др.; Под ред. М.П. Тушканова, Ф.К. Шакирова. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 292 с.: 60x90 1/16 + ( Доп. мат. znanium.com). – (ВО: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-009209-6.

### Дополнительная литература:

1. ЭБС «Znanium»: Мазлоев, В. З. Управление технологическими процессами и системами в растениеводстве : монография / В. З. Мазлоев, Г. В. Сапогова. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2010. – 241 с.
2. ЭБС «Лань»: Пашук, З.Н. Технология производства хлебобулочных изделий [Электронный ресурс] : справочник / З.Н. Пашук, Т.К. Апет, И.И. Апет. — Электрон. дан. — СПб. : ГИОРД, 2011. — 397 с.
3. ЭБС «Znanium»: Нилова Л. П. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: Учебник / Л.П. Нилова. – 2-е изд. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014.-448 с.
4. ЭБС «Лань»: Мхитарьянц, Л.А. Технология отрасли (производство растительных масел) [Электронный ресурс] : учебник / Л.А. Мхитарьянц, Е.П. Корнена, Е.В. Мартовщук [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : ГИОРД, 2009. — 350 с.
5. ЭБС «Лань»: Магомедов, М.Г. Производство плодоовощных консервов и продуктов здорового питания [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 559 с.
6. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Системы земледелия Ставрополья [электронный полный текст] : моногр. / А. А. Жученко, В. И. Трухачев, В. М. Пенчуков, В. С. Цховребов, В. М. Передериева, О. И. Владова, А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, А. И. Подколзин, О. Ю. Лобанкова, Г. Р. Дорожко, О. Г. Шабалдас, Т. Г. Зеленская, В. С. Согченко, В. Н. Баг-

ринцева, В. К. Дридигер, Г. П. Полоус, В. Г. Гребенников, М. П. Жукова, А. И. Войсковой, Н. З. Злыднев, Р. М. Злыднева, О. Г. Ангилеев, А. Ю. Раков, А. А. Сентябрев, М. А. Сирота ; под общ. ред. А. А. Жученко, В. И. Трухачева ; СтГАУ. – Ставрополь : АГРУС, 2011. – 18,20 МБ.

7. Скорбина, Е. А. Технологические расчеты при переработке продукции растениеводства : учеб.-метод. пособие / Е. А. Скорбина, И. А. Трубина. – Ставрополь : АГРУС, 2009. – 28 с.

8. Трисвятский, Л. А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов : учебник для студентов вузов по агр. и экон. специальностям / под ред. Л. А. Трисвятского. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1991. – 415 с.

9. Васюкова, А.Т. Современные технологии хлебопечения : учеб.-практ. пособие.-2-е изд.-М.:Дашков и К\*, 2008. – 224 с.

10. Ганиев, М. М. Вредители и болезни зерна и зернопродуктов при хранении : учеб. пособие для студентов с.-х. вузов по специальности "Технология хранения и перераб. зерна" / М. М. Ганиев, В. Д. Недорезков, Х. Г. Шарипов. – М. : КолосС, 2009. – 208 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр. МСХ РФ).

11. Широков, Е. П. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации : учебник для студентов. Ч. 1 : Картофель, плоды, овощи. – М. : Колос, 1999. – 254 с. : ил. – (Гр.).

12. Зерновые, зернобобовые и масленичные культуры : сб. гос. стандартов. Ч. 2. – Офиц. изд. – М. : Изд-во стандартов, 1998. – 383 с.

13. Масла растительные. Пищевые и технические. – изд. офиц. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 1996. – 144 с.

14. Картофель, овощи и бахчевые культуры : сборник. – изд. офиц. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 1997. – 192 с.

15. Защита и карантин растений (периодическое издание).

16. Кукуруза и сорго (периодическое издание).

17. Картофель и овощи (периодическое издание).

18. Садоводство и виноградарство (периодическое издание).

19. Стандарты и качество (периодическое издание).

20. Техника в сельском хозяйстве (периодическое издание)

Учебное издание

РОМАНЕНКО Елена Семеновна,  
ЕСАУЛКО Наталия Александровна,  
СЕЛИВАНОВА Мария Владимировна,  
АЙСАНОВ Тимур Солтанович,  
МИРОНОВА Елена Алексеевна,  
Герман Мария Сергеевна

# **ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

*Учебно-методическое пособие  
для выполнения лабораторных работ*

Публикуется в авторской редакции

Компьютерная верстка *В.Л. Сыровец*  
Дизайн обложки *В.Л. Сыровец*

ООО «Ставропольское издательство «Параграф»  
г. Ставрополь, ул. Розы Люксембург, 57, к.17  
тел.: + 7-928-339-48-78  
[www.paragraf.chat.ru](http://www.paragraf.chat.ru)

Подписано в печать 13.01.2021

Формат 60x84/16. Гарнитура Times New Roman.  
Бумага офсетная. Печать трафаретная.  
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 1,95  
Тираж 25. Заказ № 21001.

Отпечатано в ООО «Ставропольское издательство «Параграф»