

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,  
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ  
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

В. А. Рылко

# ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
в сфере высшего образования Республики Беларусь  
по образованию в области сельского хозяйства  
в качестве учебно-методического пособия  
для студентов учреждений образования,  
обеспечивающих получение высшего образования I ступени  
по специальности 1-74 02 01 Агрономия*

Горки  
БГСХА  
2024

УДК 664:631.56(075.8)

ББК 30.609я73

P95

*Рекомендовано методической комиссией  
агротехнологического факультета 24.10.2023 (протокол № 2)  
и Научно-методическим советом БГСХА 25.10.2023 (протокол № 2)*

Автор:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. А. Рылко*

Рецензенты:

кандидат биологических наук, доцент *С. И. Будай;*

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Д. Д. Фицура*

**Рылко, В. А.**

P95

Товароведная оценка качества продукции растениеводства : учебно-методическое пособие / В. А. Рылко. – Горки : БГСХА, 2024. – 71 с.

ISBN 978-985-882-557-7.

Приведены теоретический минимум и задания для выполнения лабораторных работ по оценке качественных характеристик растениеводческой продукции.

Для студентов учреждений образования, обеспечивающих получение высшего образования I ступени по специальности 1-74 02 01 Агрономия.

УДК 664:631.56(075.8)

ББК 30.609я73

**ISBN 978-985-882-557-7**

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2024

## ВВЕДЕНИЕ

Одна из важнейших задач аграрного производства – повышение качества продукции. Решение этой задачи способствует удовлетворению потребности населения в продуктах питания, а промышленности – в сырье, что равносильно увеличению их производства. В повышении качества продукции скрыт серьезный резерв увеличения дохода. При переработке доброкачественного сырья увеличивается выход продуктов или изделий, расширяется ассортимент товаров, поставщики качественной продукции поощряются повышенными закупочными ценами. Улучшение качества также способствует повышению конкурентоспособности продовольственных товаров на международном рынке. В то же время в производственных условиях этот резерв повышения эффективности зачастую используется слабо.

Оценка качества растительного сырья должна проводиться с учетом его целевого назначения. Продукция может быть пригодной для одних целей и непригодной для других, поэтому специалист должен знать, для каких целей выращивается продукция и какие требования к ней предъявляются. Кроме того, нормирование качества продукции позволяет обеспечить ее безопасность для здоровья человека и сельскохозяйственных животных. Плоды, овощи, зерно в процессе неправильного выращивания, хранения и переработки могут приобретать вредные для организма свойства. Отсюда возникло понятие пищевой безвредности продуктов и необходимость ее контроля.

От качества продукции растениеводства зависит ее пригодность к длительному хранению и переработке. Поэтому без его оценки и учета невозможно организовать равномерное снабжение населения данной продукцией в течение года и бесперебойную поставку сырья для перерабатывающей промышленности.

Изучая дисциплину «Товароведная оценка качества продукции растениеводства», будущие специалисты получают широкие знания о потребительской стоимости продукции и, учитывая это, могут правильно организовывать производство продуктов в конкретных условиях с наибольшей экономической эффективностью. Данное пособие призвано обеспечить получение практических навыков по указанным вопросам.

## **Лабораторная работа 1. ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВ И СТРУКТУРЫ ТЕХНИЧЕСКИХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ АКТОВ**

**Цель работы** – ознакомиться с различными категориями и видами ТНПА, их структурой и содержанием.

**Теоретическая часть.** Согласно Государственной системе стандартизации Республики Беларусь (ГСС РБ) и Закону Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации» введены технические нормативные правовые акты (ТНПА) по стандартизации следующих категорий: технические регламенты (ТР); технические кодексы установившейся практики (ТКП); государственные стандарты (СТБ); технические условия Республики Беларусь (ТУ РБ).

*Технический регламент* – документ, устанавливающий обязательные для соблюдения технические требования, связанные с безопасностью продукции, процессов ее разработки, производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказания услуг. Технические регламенты принимаются в целях защиты жизни, здоровья человека, его имущества и охраны окружающей среды.

*Технический кодекс установившейся практики* – документ, содержащий основанные на результатах практики технические требования к процессам разработки, производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции или к оказанию услуг. Технические кодексы разрабатываются с целью реализации требований технических регламентов.

*Стандарт* – технический нормативный правовой акт, разработанный в процессе стандартизации на основе согласия большинства заинтересованных субъектов технического нормирования и стандартизации и содержащий технические требования к продукции, процессам ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказанию услуг.

Стандарты в зависимости от уровня подчинения подразделяются на международные, межгосударственные (региональные), государственные, стандарты организаций.

Международный стандарт – технический нормативный правовой акт, утвержденный (принятый) международной организацией по стандартизации (например, МС ИСО). Международные стандарты имеют рекомендательный характер.

Межгосударственный (региональный) стандарт – технический нормативный правовой акт, утвержденный (принятый) межгосудар-

ственной (региональной) организацией по стандартизации (например, EN – гармонизированный европейский стандарт, т. н. евро норма; ГОСТ – межгосударственный стандарт, действующий на территории стран СНГ). Межгосударственные стандарты имеют обязательный характер для государств-участников региональной организации. Кроме того, все государственные стандарты, утвержденные Госстандартом СССР, действовавшие по состоянию на 1 января 1993 года, применяются на территории Республики Беларусь в качестве межгосударственных.

Государственный стандарт Республики Беларусь – технический нормативный правовой акт, утвержденный Комитетом по стандартизации при Совете Министров Республики Беларусь (например, СТБ или СТБ П – предварительный государственный стандарт, утвержденный на ограниченный срок). Государственные стандарты разрабатывают на группы однородной продукции, а также нормы, правила, требования, понятия, обозначения и другие объекты стандартизации. Они обязательны для применения расположенными на территории республики предприятиями, учреждениями и организациями.

Стандарт организации – технический нормативный правовой акт, утвержденный юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем. На уровне предприятия объектами стандартизации могут быть правила внутреннего распорядка, обязанности служб и т. д.

*Технические условия* устанавливают требования к конкретной продукции и утверждаются по отраслевому принципу соответствующими министерствами, ведомствами. Технические условия разрабатывают при отсутствии действующих стандартов на определенную продукцию, а также для развития стандартов (дополнения и уточнения требований). Требования, устанавливаемые в ТУ, не должны быть ниже обязательных требований действующих стандартов.

В зависимости от объекта стандартизации и устанавливаемых к нему требований разрабатываются стандарты следующих видов:

- стандарты основополагающие (организационно-методические и общетехнические). Они устанавливают общие организационно-методические положения для определенной области деятельности, а также общетехнические требования, обеспечивающие единство и взаимосвязь различных областей науки, техники и производства в процессе создания и использования продукции, охрану окружающей среды, охрану труда и другие общетехнические требования;

- стандарты на продукцию. Они устанавливают требования к группам однородной продукции или к конкретной продукции;
- стандарты на работы (процессы), услуги устанавливают требования к методам (способам, режимам, нормам) выполнения разного рода работ (услуг) в технологических процессах изготовления, хранения, транспортирования, эксплуатации, ремонта и утилизации продукции;
- стандарты на методы контроля (испытания, измерений, анализа) устанавливают требования к методам (способам, приемам, режимам, нормам) проведения контроля продукции при ее создании, производстве, потреблении, утилизации.

Структура стандартов и других ТНПА унифицирована, несмотря на их категорию и разные объекты стандартизации. При построении ТНПА соблюдается следующая последовательность изложения информации: наименование; вводная часть; основная часть; информационные данные; содержание (при необходимости).

Наименование ТНПА должно быть предельно кратким и ясным, но в полной мере характеризовать объект стандартизации. Сокращения не допускаются.

В вводной части уточняется объект стандартизации, а также указываются ограничения в области применения ТНПА, что позволяет исключить ошибку в его использовании.

Основная часть в зависимости от объекта стандартизации излагается в виде текста, таблиц, графического материала. Текст должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. Количество разделов в основной части и их названия определяются объектом стандартизации. Например, основная часть ТНПА на качество растениеводческой продукции может состоять из следующих разделов: технические требования, правила приемки, методы контроля, транспортирование и хранение.

Информационные данные включают сведения о разработчиках ТНПА. В них указывается, когда, кем и взамен какого нормативного документа введен в действие данный ТНПА. Кроме того, приводится перечень ТНПА, на которые в данном нормативном документе указаны ссылки.

**Задание.** Изучить структуру и содержание разных видов ТНПА.

**Материалы и оборудование:** технические регламенты, технические кодексы установившейся практики, стандарты, технические условия.

**Ход работы.** Используя издания ТНПА различных категорий и видов, изучить их структуру и содержание.

## Лабораторная работа 2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ ТОВАРНОГО ЗЕРНА

**Цель работы** – изучить правила приемки, освоить методику отбора точечных проб товарного зерна в заготовительных организациях.

**Теоретическая часть.** Товарное зерно принимают партиями. Партия – любое количество однородного по качеству зерна, предназначенное к одновременной приемке или отгрузке и оформленное одним документом о качестве. От каждой партии зерна при приемке отбирают точечные пробы. Их количество и порядок отбора определяются размером партии и способом ее размещения (насыпью в складе; в кузове автомобиля; в мешкотаре; при погрузке или выгрузке из струи перемещаемого зерна). На элеваторах из кузова автомобиля точечные пробы отбирают механическим пробоотборником или конусным шупом (рис. 1) по определенным схемам в зависимости от длины кузова (рис. 2).

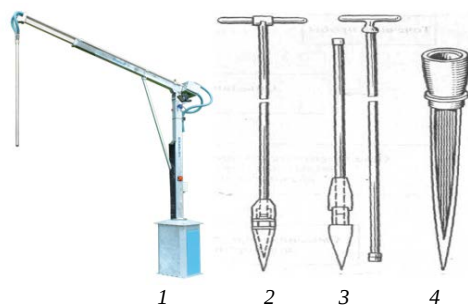


Рис. 1. Устройства для отбора проб зерна:

1 – механический пробоотборник; 2 – автомобильный шуп;  
3 – складской шуп; 4 – мешочный шуп

Из автомобилей с длиной кузова до 3,5 м точечные пробы отбирают в четырех точках по схеме А, от 3,5 до 4,5 м – в шести точках по схеме Б, от 4,5 м и более – в восьми точках по схеме В на расстоянии 0,5–1 м от переднего и заднего бортов и 0,5 м от боковых бортов.

Схема А  
\* \*  
\* \*

Схема Б  
\* \* \*  
\* \* \*

Схема В  
\* \* \* \*  
\* \* \* \*

Рис. 2. Схемы отбора точечных проб

Если партия зерна размещена в складе насыпью, то точечные пробы отбирают конусным или универсальным шупами также по определенным схемам в зависимости от ее площади. Из мешков пробы отбираются мешочным шупом, причем количество мешков, из которых отбирают пробы, будет зависеть от количества мешков в партии.

В дальнейшем точечные пробы смешиваются для составления объединенной пробы. Из объединенной пробы делительными аппаратами или методом квартования (метод треугольников) выделяют среднюю пробу массой  $2,0 \pm 0,1$  кг, а из нее аналогичным путем выделяют навески для определения показателей качества товарного зерна.

В практических условиях приемку зерна и оценку его качества часто проводят по среднесуточным пробам. Среднесуточные пробы формируются в течение оперативных суток от однородных по качеству партий зерна одной культуры определенного назначения. Для этого в процессе приемки от каждой объединенной пробы в среднесуточную выделяют небольшую долю зерна из расчета 50 г на 1 т поступившей массы (рис. 3).

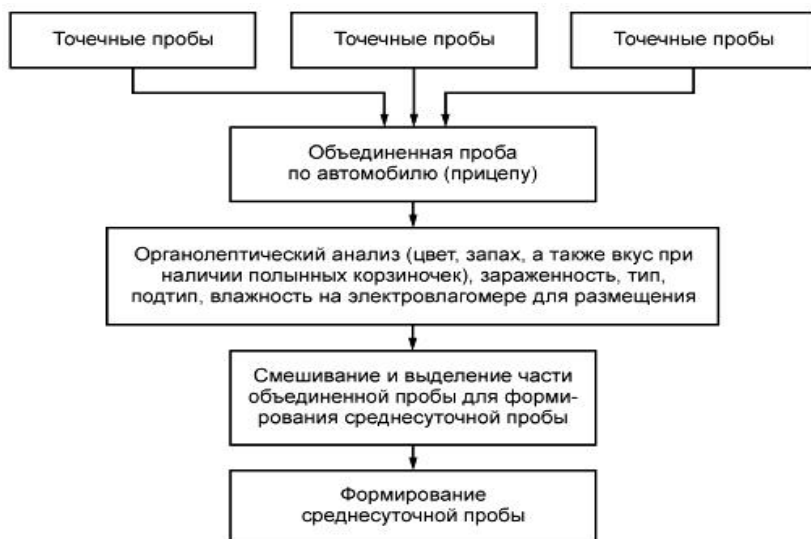


Рис. 3. Схема формирования среднесуточной пробы

Такой порядок приемки позволяет значительно уменьшить объем работы по оценке качества товарного зерна. Анализ средней пробы проводят по определенной схеме (рис. 4).

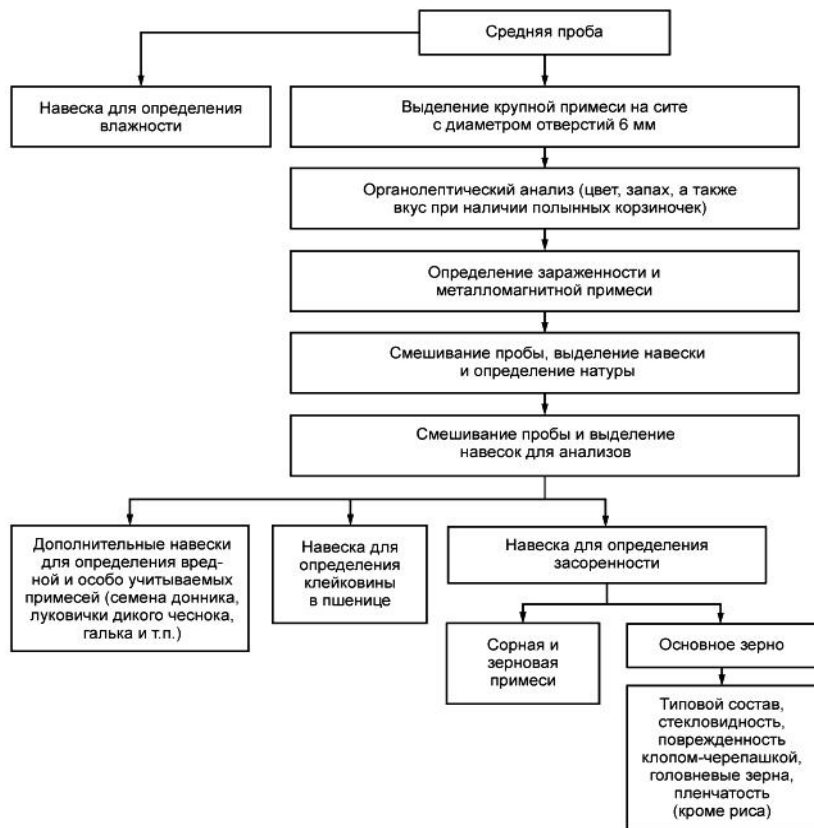


Рис. 4. Схема проведения лабораторного анализа средней пробы

**Материалы и оборудование:** учебные пособия, стандарты, щупы для отбора точечных проб зерна, образцы зерна, делитель, весы.

**Ход работы.** Пользуясь учебными пособиями и ТНПА, изучить основные термины, которые применяют в данной работе. Далее необходимо, пользуясь щупами, освоить методику отбора точечных проб товарного зерна, методом квартования или делительным аппаратом вы-

делить среднюю пробу из объединенной. Начертить схемы составления средней и среднесуточной проб, схему анализа средней пробы.

### **Лабораторная работа 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВЕЖЕСТИ ЗЕРНА**

**Цель работы** – изучить методику определения показателей свежести товарного зерна и провести их практическое определение.

**Теоретическая часть.** Состояние зерна по цвету и запаху получило название свежести зерна. Эти показатели включены в группу обязательных. Оценку качества любой партии зерна начинают с их определения. Опытный специалист по внешнему виду зерна может судить о его доброте, природе изменений, произошедших в нем в процессе роста, уборки, послеуборочной обработки и хранения. Другими словами, отклонение внешних признаков зерна от нормы может свидетельствовать об ухудшении его качества.

Зерно каждого рода, вида, разновидности и сорта имеет свойственный ему цвет, являющийся устойчивым ботаническим признаком, часто коррелирующим с его потребительскими достоинствами. Поэтому цвет, наряду с другими признаками, положен в основу товарной классификации зерна.

Отклонение цвета зерна от нормального может быть связано с жизнедеятельностью микроорганизмов и вредителей, нарушением приемов подработки, неблагоприятными метеоусловиями во время его созревания и уборки. Например, так называемое морозобоинное зерно имеет белесоватый оттенок и сетчатую поверхность, сушевое зерно характеризуется отсутствием блеска, морщинистой поверхностью. Нарушение тепловых режимов сушки приводит к потемнению зерна, а самосогревание при хранении – к появлению плесени, потемнению и пятнистости. Как правило, зерно с отклонениями от нормального цвета относят к фракциям зерновой или сорной примеси.

Зерну и семенам каждой культуры присущ свой запах. Так, слабый («хлебный»), едва ощутимый запах присущ зерну злаков, специфический сильный – семенам эфиромасличных культур. По своей природе все не свойственные зерну запахи подразделяются на две группы: сорбционные и запахи разложения. Появление сорбционных запахов обусловлено капиллярно-пористой структурой зерновки, обеспечивающей возможность проникновения паров и газов в плодую и семенную оболочки зерна, а иногда и в эндосперм. В практике хранения

зерна чаще всего встречаются следующие запахи, являющиеся следствием его сорбционных свойств: полынный, дымный, головневый (селедочный), запах нефтепродуктов, мышиный. Хлебозаготовительным предприятиям разрешено принимать зерно с некоторыми сорбционными запахами, которые могут быть удалены при его переработке и не переходят в готовые продукты (муку, крупу, хлеб). Не принимается зерно с запахами нефтепродуктов (дизтоплива, бензина).

Запахи разложения обусловлены активными физиологическими и микробиологическими процессами, протекающими в хранящемся зерне повышенной влажности. К наиболее распространенным запахам разложения относятся следующие: амбарный, затхлый и плесневозатхлый, солодовый, гнилостный. Зерно с запахами разложения считается дефектным и не подлежит приемке, кроме зерна, обладающего амбарным запахом.

**Задание.** Изучить методику определения цвета и запаха зерна. Определить показатели свежести нормального и дефектного зерна различных культур.

**Материалы и оборудование:** учебные пособия, стандарты, образцы зерна, лабораторная мельница, химические стаканы, чайник с горячей водой, стеклянные пластинки, фарфоровые чашки.

**Ход работы.** Цвет зерна определяют путем осмотра образца при рассеянном дневном свете, сравнивая его с эталонными образцами типов и подтипов зерна или характеристикой этого признака, описанной в стандартах на отдельные культуры.

Запах определяют как в целом, так и в размолотом зерне. Для этого из средней пробы выделяют навеску зерна массой 100 г, помещают в чашку и устанавливают запах. Для усиления ощущения запаха необходимо вызвать десорбцию летучих веществ, его обуславливающих. Для этого зерно засыпают в стакан и заливают горячей водой (температура 60–70 °С) и, покрыв стакан стеклом, оставляют на 2–3 мин, затем воду сливают и определяют запах. Для этой же цели можно зерно прогреть паром в течение 2–3 мин на сетке над кипящей водой, после чего его высыпают на лист чистой бумаги и определяют запах.

Результаты, полученные в процессе работы, записать в табл. 1 и указать причины отклонения показателей свежести зерна от нормы.

Таблица 1. Показатели свежести зерна

| Культура | Цвет | Запах | Причины возникновения |
|----------|------|-------|-----------------------|
|          |      |       |                       |

## **Лабораторная работа 4. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА**

**Цель работы** – освоить стандартную методику определения массовой доли влаги в товарном зерне различных сельскохозяйственных культур.

**Теоретическая часть.** Под влажностью зерна понимают содержание в нем физико-химически и механически связанной с тканями воды, удаляемой в стандартных условиях определения, выраженное в процентах.

Определение этого показателя является обязательным при оценке качества зерна и семян любого целевого назначения. Этот показатель обуславливает стойкость зерна при хранении. Избыточное содержание влаги в зерне повышает интенсивность протекающих физиологических и биохимических процессов, способствует развитию в зерновой массе микроорганизмов и вредителей, что может привести к большим потерям при хранении.

В связи с этим каждый агроном знает, что хранить зерно и семена различных сельскохозяйственных культур продолжительное время без потерь массы и качества можно только с определенным уровнем их влажности, а именно – в сухом состоянии. Этот уровень влажности определяется химическим составом зерна.

Поэтому действующими стандартами на качество зерна и семян различных сельскохозяйственных культур устанавливаются четыре состояния по влажности. Например, для пшеницы, ржи, ячменя, гречихи и риса эти состояния характеризуются следующими данными: сухое – содержит влаги до 14,0 %, средней сухости – более 14,0 до 15,5 %, влажное – более 15,5 до 17,0 % и сырое – свыше 17,0 %.

Кроме того, избыточное содержание влаги в зерне (свыше 15,5–16 %) сказывается на его переработке. Такое зерно плохо размалывается, производительность измельчающих машин резко падает.

Наконец, при проведении расчетов за реализуемое товарное зерно фактическое значение показателей сравнивается с базисным и в случае отклонения от расчетной нормы содержания влаги производят натуральные или весовые скидки или надбавки (процент за процент). Кроме того, с поставщиков будет взиматься дополнительная плата за сушку зерна.

Все методы определения влажности зерна можно разделить на две группы: прямые и косвенные. К первой группе относятся методы, при

помощи которых содержание влаги в зерне определяют путем измерения ее объема после предварительной отгонки в специальных приборах – дистилляторах.

Наибольшее распространение получили косвенные методы определения влажности зерна. К ним относятся:

1. Определение влажности зерна приборами (влагомерами), принцип действия которых основан на изменении электропроводности, диэлектрической проницаемости продукта в зависимости от его влажности.

2. Определение количества влаги высушиванием навески целого или размолотого зерна (по сухому остатку).

Сущность основного, или стандартного, метода определения влажности товарного зерна заключается в высушивании проб размолотой навески массой 5 г в двукратной повторности в сушильном шкафу при температуре 130 °С в течение 40 мин. В дальнейшем по снижению ее массы (усушке) рассчитывают процент содержания влаги в зерне.

**Задание.** Определить с помощью электровлагомеров влажность зерна различных культур. Определить влажность культур воздушно-тепловым методом без предварительного подсушивания в электрическом сушильном шкафу, а также с помощью влагоанализатора.

**Материалы и оборудование:** зерно различных культур, лабораторная мельница, бюксы, эксикатор, тигельные щипцы, технические весы, влагомеры, сушильный шкаф, влагоанализатор, стандарты.

**Ход работы.** Из средней пробы выделяют  $300 \pm 10$  г зерна. Для выбора варианта метода и определения продолжительности подсушивания проводят предварительное определение влажности на влагомерах. Если влажность зерна более 17 %, то применяют метод с предварительным подсушиванием. Для этого навеску зерна массой 20 г подсушивают в сушильном шкафу при температуре 105 °С в течение определенного времени (табл. 2). Взвешивание производят до и после подсушивания. Подсушенную навеску измельчают в лабораторной мельнице (пшеница, рожь – 30 с, ячмень, овес – 60 с). Две навески размолотого зерна массой по 5 г помещают в предварительно взвешенные до второго десятичного знака бюксы и сушат в сушильном шкафу в течение 40 мин при температуре 130 °С, после высушивания производят взвешивание.

Влажность зерна при определении с предварительным подсушиванием вычисляют по формуле

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

где  $X_1$  – влажность зерна, %;

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

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

Таблица 2. **Время предварительного подсушивания навесок зерна**

| Наименование культуры                                           | Продолжительность подсушивания (с момента восстановления температуры 105 °С в камере сушильного шкафа), мин, при влажности, предварительно определенной влагомером, % |             |          |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|
|                                                                 | до 25                                                                                                                                                                 | от 25 до 35 | более 35 |
| Пшеница, рожь, овес, просо, сорго, гречиха, ячмень, рис (зерно) | 7                                                                                                                                                                     | 12          | 30       |
| Кукуруза, фасоль, горох, нут                                    | 15                                                                                                                                                                    | 25          | 40       |
| Чина, вика, чечевица                                            | 15                                                                                                                                                                    | 25          | 25       |

Примечание. При одновременном предварительном подсушивании зерна одной или нескольких культур с различной исходной влажностью допускается продолжительность подсушивания, установленная в таблице для испытуемого зерна с максимальной исходной влажностью. При этом предварительное подсушивание кукурузы, фасоли, гороха, нута с исходной влажностью свыше 35 % проводят отдельно от всех других культур в течение 40 мин.

При определении влажности без предварительного подсушивания из средней пробы выделяют  $300 \pm 10$  г зерна, перемешивают его и выделяют навеску массой 20 г, измельчают в лабораторной мельнице. Дальнейший порядок определения влажности такой же, как и в методе с предварительным подсушиванием зерна.

Влажность зерна в этом случае вычисляют по формуле:

$$X_2 = 20 \cdot (m_1 - m_2),$$

где  $X_2$  – влажность зерна, %;

$m_1$  – масса навески размолотого зерна до высушивания, г;

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

Метод высушивания навески используется также при определении влажности зерна с помощью влагоанализаторов. На начальной стадии измерения прибор точно определяет массу навески, помещенной на платформу для взвешивания. Затем следует быстрый нагрев и сушка образца инфракрасными лампами. Во время тестирования прибор по-

стоянно фиксирует уменьшение массы навески и по окончании сушки отражает результат на дисплее.

Влагоанализатор MAC 50 (рис. 5) может производить сушку образца в различных режимах (быстрый, плавный, ступенчатый и т. п.) с использованием сокращенного меню или библиотек программ сушки.



Рис. 5. Анализатор влажности MAC 50

После включения прибора и выбора нужных параметров работы для начала процесса сушки необходимо по очереди нажать кнопки Start/Stop, Tara, открыть сушильную камеру, поместить навеску (достаточно ~2–4 г) на платформу прибора и закрыть сушильную камеру. Процесс сушки начнется автоматически. Нажимая в процессе сушки кнопку Display, можно изменять отображаемые текущие сведения: влажность, сухой остаток, соотношение влаги/сухой массы, процент изменения массы. По окончании анализа прибор подает звуковой сигнал. Для досрочной остановки процесса сушки необходимо нажать кнопку Start/Stop и кнопку Print/Enter.

Результаты, полученные при определении влажности зерна, записывать в табл. 3. По полученным результатам, пользуясь действующими стандартами, установить состояние зерна по влажности: сухое, средней сухости, влажное, сырое.

Таблица 3. Влажность зерна, %

| Культура | Повторность | Номер бюкса | Масса пустого бюкса, г | Масса навески, г | Масса бюкса с навеской, г |             | Усушка, г | Влажность, % | Средняя влажность, % |
|----------|-------------|-------------|------------------------|------------------|---------------------------|-------------|-----------|--------------|----------------------|
|          |             |             |                        |                  | до сушки                  | после сушки |           |              |                      |
|          |             |             |                        |                  |                           |             |           |              |                      |
|          |             |             |                        |                  |                           |             |           |              |                      |
|          |             |             |                        |                  |                           |             |           |              |                      |
|          |             |             |                        |                  |                           |             |           |              |                      |

## Лабораторная работа 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ ТОВАРНОГО ЗЕРНА

**Цель работы** – освоить методику и научиться определять засоренность товарного зерна различных сельскохозяйственных культур.

**Теоретическая часть.** Засоренность – общее количество примесей, выявленных (содержащихся) в навеске зерна, взятой для анализа, в процентах от ее массы.

Примеси снижают потребительские достоинства зерна. Они повышают экономические затраты при переработке и снижают выход готовой продукции. Многие примеси, помимо ухудшения качества зерна, делают его нестойким при хранении. Наличие в зерне вредных примесей (головня, спорынья и др.) делает его не пригодным для использования на продовольственные и кормовые цели.

В товарном зерне примесь делят на две группы: сорную и зерновую. В партиях семян масличных культур последний термин заменяется словосочетанием «масличная примесь». В основу деления примесей на указанные группы положено неодинаковое влияние их на потребительские достоинства зерна, его сохранность и качество продуктов, вырабатываемых из данной партии.

К сорной примеси относят такие компоненты зерновой массы, которые резко ухудшают потребительские свойства продукта и не могут быть использованы по целевому назначению вместе с зерном основной культуры. Они, как правило, снижают и стойкость зерна при хранении.

По своему составу сорная примесь весьма разнообразна.

К ней относят:

- 1) проход через сито с отверстиями диаметром 1,0–1,5 мм (в зависимости от культуры), или мелкий сор;
- 2) органическую примесь (ости, полосу, части растений);
- 3) минеральную примесь (песок, пыль, камешки, комочки земли);
- 4) сорные семена (семена дикорастущих растений, а также культурных растений, не отнесенные к зерновой примеси и основному зерну);
- 5) целиком испорченное зерно основной культуры (сгнившее, обуглившееся, с явно испорченным эндоспермом);

6) вредную примесь (рожки или склеротии спорыньи, головневые мешочки, фузариозное зерно, ядовитые семена сорных растений и др.).

К зерновой примеси относят такие компоненты зерновой массы, которые близки по химическому составу к основному зерну и, следовательно, могут использоваться в известных пределах по целевому назначению вместе с основным зерном.

Фракции зерновой примеси можно подразделить на три группы:

- зерна основной культуры с отклонениями от нормы (проросшие, морозобойные, поврежденные сушкой или самосогреванием, зеленые, шуплые);
- битые и изъеденные зерна основной культуры, если осталось менее половины зерновки;
- зерна других культур, которые могут быть использованы по целевому назначению основной партии, например, зерна ржи и ячменя в партиях пшеницы.

К основному зерну относят:

- 1) нормально развитые зерна (крупные и мелкие);
- 2) битые и изъеденные зерна, сохранившие более половины эндосперма;
- 3) зерна, наклонившиеся при прорастании, но с корешком или ростком, не вышедшими наружу.

Действующими стандартами на качество зерна и семян четко нормируется состав сорной и зерновой примесей в зависимости от культуры и целевого назначения партии.

**Задание.** Определить фактическую засоренность товарного зерна пшеницы, ржи, ячменя, овса (по заданию преподавателя).

**Материалы и оборудование:** стандарты, весы лабораторные, рассев, доска лабораторная, скальпель, шпатель, совочек, комплект лабораторных сит, магнит, лупа зерновая, образцы зерна.

**Ход работы.** Выделяют крупную сорную примесь (колосья, солому, комки земли, крупные семена сорняков и т. д.). Для этого среднюю пробу зерна просеивают на сите с отверстиями диаметром 6 мм. Сход с этого сита взвешивают отдельно по фракциям, учитываемым при определении сорной примеси конкретной культуры, и выражают в процентах к массе средней пробы. Расчет производят по формуле:

$$X_{\text{кр}} = \frac{m_1 \cdot 100}{m},$$

где  $X_{\text{кр}}$  – содержание крупной сорной примеси, %;

$m_1$  – масса фракций крупной сорной примеси, г;

$m$  – масса средней пробы зерна, г.

В дальнейшем для определения сорной и зерновой примесей из средней пробы, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют навеску массой от 2 до 200 г в зависимости от культуры. Так, для зерна кукурузы и большинства бобовых культур выделяют навеску в 100 г, для зерна основных злаковых культур – в 50 г.

Определение содержания вредных и особо учитываемых примесей, если они обнаружены при анализе, проводят дополнительно в более крупных навесках зерна. Состав вредной и особо учитываемой примесей, а также масса навесок при их определении указаны в действующем стандарте.

При определении содержания явно выраженной сорной и зерновой примесей выделенную для анализа навеску просеивают в течение 3 мин через сита, размер отверстий которых указан в стандарте, для выделения мелкого сора, который целиком относят к сорной примеси. Для облегчения разборки навески используют дополнительные сита, согласно стандарту. Каждую фракцию примесей взвешивают с точностью до 0,01 г. После взвешивания содержание каждой фракции примесей выражают в процентах к взятой навеске по формуле:

$$X = \frac{m_{\text{п}}}{m_{\text{н}}} \cdot 100,$$

где  $X$  – содержание фракции сорной примеси, %;

$m_{\text{п}}$  – масса примеси, г;

$m_{\text{н}}$  – масса навески, г.

К соответствующим фракциям сорной примеси прибавляют ранее выделенные из средней пробы крупные примеси в процентах.

Общее содержание сорной, зерновой примесей и основного зерна выражают с точностью до 0,1 %.

Если в партии обнаружены металлические примеси, то их определяют в навеске массой 1 кг по методике, изложенной в стандарте, и выражают в миллиграммах на 1 кг зерна.

Полученные при определении засоренности зерна результаты записывать в табл. 4 и сделать выводы о их соответствии заготовительным кондициям.

Таблица 4. Засоренность зерна

| Культура | Фракции                                                 | Содержание |   |
|----------|---------------------------------------------------------|------------|---|
|          |                                                         | г          | % |
|          | Сорная примесь<br>В т. ч.: крупная<br>средняя<br>мелкая |            |   |
|          | Зерновая примесь                                        |            |   |
|          | Основное зерно                                          |            |   |

## Лабораторная работа 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАРАЖЕННОСТИ ТОВАРНОГО ЗЕРНА ВРЕДИТЕЛЯМИ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ

**Цель работы** – научиться определять зараженность товарного зерна вредителями хлебных запасов.

**Теоретическая часть.** Под зараженностью зерна понимают наличие живых вредителей (насекомых и клещей) в партиях зерна. Выражается зараженность количеством экземпляров живых вредителей в 1 кг зерна (шт/кг). Этот показатель включен в группу обязательных и определяется при оценке качества зерна всех культур любого целевого назначения, так как наибольшие потери в массе и качестве зерна при его хранении происходят именно в результате развития вредителей (рис. 6). Наибольшую опасность представляют рисовый и амбарный долгоносики, малый мучной хрущак, притворяшка-вор, зерновой точильщик, рыжий мукоед, хлебная моль. Из клещей встречаются мучной, узкий, обыкновенный, полосатый, но они менее вредоносны.

Действующими базисными и ограничительными кондициями не допускается наличие в партиях зерна насекомых-вредителей, а зараженность клещами допускается только в пределах норм.

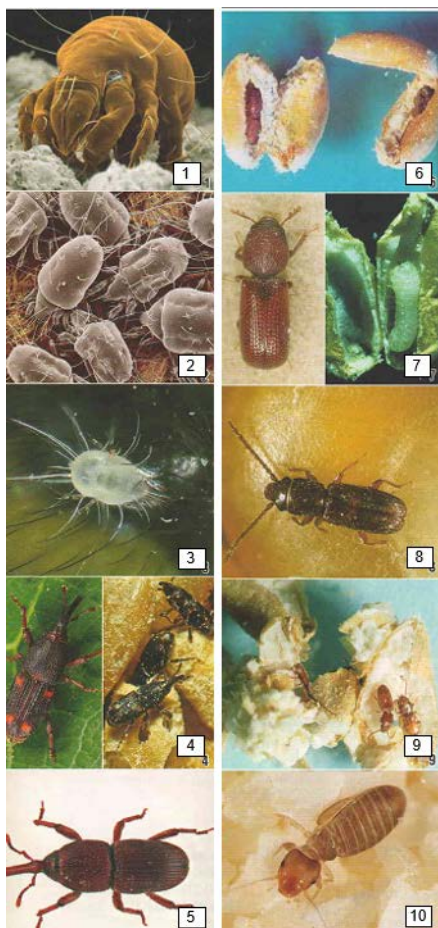


Рис. 6. Вредители хлебных запасов:  
 1 – мучной клещ; 2 – удлинённый клещ;  
 3 – обыкновенный волосатый клещ;  
 4 – рисовый долгоносик; 5 – амбарный долгоносик;  
 6 – личинки долгоносика; 7 – зерновой точильщик;  
 8, 9 – короткоусый мукоед;  
 10 – пыльная вошь

Различают явную и скрытую формы зараженности. Явная форма предполагает наличие живых вредителей в разных стадиях развития в межзерновых пространствах, а скрытая – внутри зерна.

По наиболее распространенным вредителям установлены степени зараженности (по их числу в 1 кг зерна). Например, клещи: I степень – от 1 до 20 экземпляров; II степень – свыше 20 экземпляров; III степень – клещи образуют сплошной войлочный слой. Долгоносики: I степень – от 1 до 5 экземпляров; II степень – от 6 до 10 экземпляров; III степень – свыше 10 экземпляров.

**Задание.** Изучить методику определения зараженности зерна вредителями хлебных запасов согласно действующему стандарту. Провести анализ на зараженность среднего образца зерна различных культур.

**Материалы и оборудование:** образцы зерна, комплект сит с ячейками диаметром 2,5 и 1,5 мм, лупа с увеличением 4–4,5, разборные доски с черным и белым стеклом, пинцеты, скальпели, мягкая кисточка, стандарты, набор реактивов, прибор оптического определения клещей.

**Ход работы.** При определении явной формы зараженности

1 кг зерна просеивают вручную через набор сит с круглыми отверстиями (нижнее сито с диаметром 1,5 мм, верхнее – 2,5 мм) в течение 2 мин при 120 круговых движениях в минуту. Следует иметь в виду, что при температуре ниже 5 °С вредители находятся в оцепенении. Чтобы вывести их из этого состояния, образцы зерна прогревают при температуре 25–30 °С в течение 10–20 мин.

Для определения зараженности зерна крупными вредителями (маврританской козявкой, большим мучным и смоляно-бурым хрущачами, вором-притворяшкой, их личинками) сход с сита с отверстиями диаметром 2,5 мм помещают на разборную доску, разравнивают тонким слоем, тщательно просматривают и разбирают вручную. Сход с сита с отверстиями диаметром 1,5 мм просматривают на белом стекле на предмет обнаружения долгоносиков, мукоедов и других мелких насекомых. Для обнаружения зараженности зерна клещами проход через сито с отверстием диаметром 1,5 мм анализируют на разборной доске с черным стеклом и при помощи лупы подсчитывают количество клещей. Степени зараженности клещами можно установить и при помощи прибора для оптического определения клещей.

Мертвых вредителей относят к сорной примеси и при определении зараженности не учитывают.

Развитие амбарных и рисовых долгоносиков проходит внутри зерна, поэтому наряду с явной зараженностью определяют скрытую. Для этого из среднего образца берут 50 целых зерен и раскалывают их скальпелем вдоль по бороздке. Расколотые зерна рассматривают под лупой. Зерна, в которых обнаружены личинки, куколки или взрослые насекомые, подсчитывают и выражают в процентах к количеству взятых зерен.

Скрытую форму зараженности определяют также методом, основанным на окрашивании пробочек, которыми самка жука заделывает углубления в зерновке по месту кладки яиц. Для этого из среднего образца выделяют и взвешивают 15 г зерна, освобождают его от сорной и зерновой примесей, битых и поврежденных вредителями зерен и помещают на ситечко с мелкой сеткой. Для набухания пробочек ситечко с зерном прогревают в сосуде с водой, подогретой до 30° в течение 1 мин. Затем ситечко с зерном переносят на 20–30 с в чашку с 1%-ным раствором марганцовокислого калия. После этого зерно промывают в холодной чистой воде или растворе серной кислоты с перекисью водорода (на 100 мл 1%-ного раствора серной кислоты 1 мл 3%-ной перекиси водорода), погружая ситечко с зерном в сосуд с водой или с ука-

занным раствором на 20–30 с. В растворе серной кислоты и перекиси водорода зерно приобретает свой нормальный цвет, а пробочки на зараженных зернах становятся более заметными, выделяясь черной окраской, выпуклостью и округлой формой.

После обработки зерна реактивами немедленно приступают к подсчету поврежденных зерен. Для этого зерно высыпают на фильтровальную бумагу, отдельно откладывают зерна с черными точками (зараженные) и зерна здоровые. Скрытую зараженность долгоносиком пересчитывают на 1 кг зерна, для этого полученное при анализе навески в 15 г число скрыто зараженных зерен делят на 3 и умножают на 200.

По полученным результатам установить степень зараженности зерна клещами и долгоносиками и сделать выводы о соответствии его качества по этому показателю требованиям кондиций. Полученные данные записать в табл. 5.

Таблица 5. Определение зараженности зерна

| Культура | Вид вредителя | Обнаружено вредителей<br>в 1 кг зерна | Степень<br>зараженности |
|----------|---------------|---------------------------------------|-------------------------|
|          |               |                                       |                         |

## Лабораторная работа 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МЕЛКИХ ЗЕРЕН И КРУПНОСТИ В ПИВОВАРЕННОМ ЯЧМЕНЕ

**Цель работы** – научиться определять содержание мелких зерен и крупности в пивоваренном ячмене.

**Теоретическая часть.** Этот показатель определяют одновременно с определением содержания сорной и зерновой примесей. Мелкое зерно имеется почти в каждой партии в меньшем или большем количестве. Это объясняется теми же причинами, что и плохая выравненность зерна. Мелкое зерно не представляет большой ценности. Во-первых, при очистке партий зерна часть его уходит вместе с мелкими примесями в отходы и тем снижает выход продуктов. Во-вторых, в мелком зерне пленчатых культур более развиты пленки, а у голозерных – оболочки. Следовательно, в нем меньше содержится эндосперма и это зерно имеет более низкие кормовые достоинства и не представляет ценности как сырье для переработки. В-третьих, мелкое зерно

плохо шелушится и, попадая с цветочными пленками в продукты переработки, снижает их качество.

Мелкое зерно – это зерно анализируемой культуры небольших размеров, но по характеру повреждений не относящееся к сорной и зерновой примесям. У пшеницы, ржи, ячменя и овса мелкое зерно относится к основному, но количество его нормируется стандартами.

Под выравненностью понимают однородность партии зерна по крупноте. Если в партии зерно в основном одинаковое по размерам, его называют выравненным. Определяют выравненность в процентах по сумме сходов с двух смежных сит просеиванием навески зерна для определения крупности. Хорошей выравненностью характеризуются те партии зерна, у которых на двух смежных ситах остается не менее 80 % всего зерна.

**Задание.** Определить содержание мелких зерен и крупность в зерне пивоваренного ячменя.

**Материалы и оборудование:** стандарты, зерно ячменя, комплект лабораторных сит, весы лабораторные, доски лабораторные, шпатели, пинцеты.

**Ход работы.** 1. Навеску зерна 50 г просеивают на комплекте лабораторных сит, установленных в следующем порядке:

- поддон;
- сито для выделения прохода, относимого к сорной примеси, – 1,5 мм;
- сито для выделения мелкого зерна – 2,2×20 мм;
- сито для определения крупности – 2,5×20 мм.

Навеску зерна высыпают на верхнее сито и закрывают крышкой. Продолжительность просеивания 3 мин при 110–120 движениях в минуту.

2. Сходы с сит, установленных для определения крупности, и проход через сито, установленное для определения мелких зерен, освобождают от сорной и зерновой примесей и взвешивают. Содержание мелких зерен или крупность в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{m_1 \cdot 100}{m},$$

где  $m_1$  – масса фракций мелкого зерна или масса остатка зерна в сходе с сита, предназначенного для определения крупности, г;

$m$  – масса основного зерна, оставшегося после выделения из навески сорной и зерновой примесей, г.

Например, после просеивания навески ячменя пивоваренного массой 50 г и выделения сорной и зерновой примесей получено основного зерна:

- в сходе с сита  $2,5 \times 20$  мм – 36,7 г;
- в сходе с сита  $2,2 \times 20$  мм – 9,15 г;
- в проходе через сито  $2,2 \times 20$  мм – 1,80 г.

Итого: 47,65 г.

Общее количество примесей – 2,35 г.

Крупность составит  $\frac{36,7 \cdot 100}{47,65} = 77 \%$ .

Содержание мелкого зерна составит  $\frac{1,80 \cdot 100}{47,65} = 3,7 \%$ .

Ограничительные нормы для заготавливаемого зерна пивоваренного ячменя:

- содержание мелких зерен – не более 10 %;
- крупность – не менее 50 %.

Если заготовительная организация поставляет ячмень на пивоваренные заводы, то:

- содержание мелких зерен для 1-го класса – не более 5 %, 2-го класса – не более 7 %;
- крупность для 1-го класса – не менее 85 %, 2-го класса – не менее 60 %.

Результаты анализа внести в табл. 6.

Таблица 6. Содержание мелких зерен и крупность пивоваренного ячменя

| Образец | Сход с сита $2,5 \times 20$ мм, г | Сход с сита $2,2 \times 20$ мм, г | Проход через сито $2,2 \times 20$ мм, г | Общая масса зерна, г | Масса примесей, г | Крупность, % | Содержание мелких зерен, % |
|---------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|-------------------|--------------|----------------------------|
|         |                                   |                                   |                                         |                      |                   |              |                            |

Провести анализ полученных результатов и сопоставить их с требованиями действующей нормативно-технической документации, сделать заключение о пригодности анализируемого зерна ячменя к использованию на пивоваренные цели.

## Лабораторная работа 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРЫ ЗЕРНА

**Цель работы** – изучить методику определения натуре товарного зерна хлебных злаков.

**Теоретическая часть.** Натура – это масса 1 л (1 дм<sup>3</sup>) зерна, выраженная в граммах. Натуру обычно определяют в литровой пурке с падающим грузом. Чем выше натура зерна, тем больше в нем содержится полезных веществ. Натура дает представление о выполненности зерна, имеющей большое технологическое значение. Высоковыполненное зерно хорошо развито, у него большой процент приходится на долю эндосперма. При неблагоприятных условиях формирования зерна масса его оболочек (по сравнению с массой эндосперма) возрастает, а масса эндосперма снижается, что ведет, в свою очередь, к снижению выхода готовой продукции (муки, крупы и т. п.).

Натура связана с засоренностью зерна и зависит от количества и характера примесей. Легкие примеси (органические) заметно снижают натуру, а минеральные – увеличивают ее. Однако в подавляющем большинстве партий зерна наличие примесей в целом уменьшает натуру.

При увлажнении натура зерна уменьшается, так как происходит увеличение объема зерна за счет его набухания. Кроме того, повышенная влажность снижает сыпучесть зерна, что влечет за собой более рыхлое заполнение объема и снижает натуру.

Натура зависит от состояния поверхности зерна: шероховатая поверхность снижает плотность его укладки и, следовательно, уменьшает натуру. Форма зерна также отражается на натуре: зерно округлое укладывается плотно, а удлиненное – более рыхло.

Учитывая влияние многих факторов на натуру, этот показатель дает полную оценку качества зерна в комплексе с другими, такими как масса 1000 зерен, влажность и засоренность.

На натуру влияет плотность укладки зерна: чем она больше, тем выше натура. Для исключения этого субъективного фактора при определении натуре пользуются пуркой, в которой независимая от исполнителя плотность укладки достигается при помощи цилиндра-наполнителя, цилиндра с воронкой и падающего груза.

**Задание.** Определить натуру зерна хлебных злаков.

**Материалы и оборудование:** зерно, пурка, сито с отверстиями диаметром 6 мм.

**Ход работы.** Перед определением природы зерно очищают от крупных примесей, просеивая его на сите с отверстиями диаметром 6 мм, и тщательно перемешивают. Собирают пурку (рис. 7).

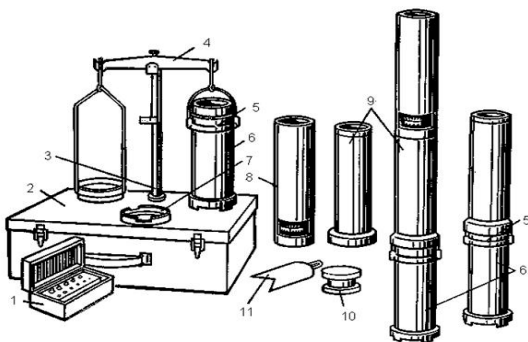


Рис. 7. Литровая пурка ПХ-1:

- 1 – разновесы; 2 – ящик; 3 – стойка весов; 4 – коромысло весов; 5 – прорезь мерки;  
6 – мерка; 7 – гнездо для мерки; 8 – цилиндр с воронкой; 9 – цилиндр-наполнитель;  
10 – падающий груз; 11 – нож

В щель мерки вставляют нож, на который помещают падающий груз. На мерку надевают цилиндр-наполнитель, на который устанавливают цилиндр с воронкой (уровень зерна в цилиндре не должен доходить до верхнего края цилиндра на 1 см). Открывают задвижку воронки и, после пересыпания зерна в цилиндр-наполнитель, цилиндр с воронкой снимают. Вынимают нож из щели мерки и после того, как груз вытеснит воздух и упадет вниз, в мерку поступает зерно. Нож снова вставляют в щель, отделяя таким образом ровно 1 дм<sup>3</sup> зерна. Мерку с цилиндром-наполнителем вынимают из гнезда ящика, придерживая нож, переворачивают, высыпая излишки зерна из цилиндра-наполнителя. Снимают цилиндр-наполнитель и сбрасывают с ножа оставшиеся отдельные зерна. Вынимают нож из щели и взвешивают мерку с зерном. Зерно взвешивают с точностью  $\pm 0,5$  г, а результат выражают с точностью до  $\pm 1$  г.

При использовании пурки Несто (рис. 8) принцип работы аналогичен. Снимающий нож вставляют в пурку, на нож помещают груз и заполняют пурку зерном. Затем быстро достают нож, груз и зерно падают в нижнюю часть пурки, нож вставляют обратно и высыпают лишнее зерно, оставшееся над ножом. Нож вынимают, зерно из пурки

пересыпают в емкость и взвешивают на электронных весах. Натуру определяют по прилагаемой поправочной таблице.



Рис. 8. Пурка Несто

Полученные результаты занести в табл. 7. Сделать заключение о их соответствии требованиям базисных кондиций.

Таблица 7. **Натура зерна зерновых культур**

| Культура  | Масса 1 л зерна, г |                 | Среднее значение показателя, г/л | Натура по базисным кондициям |
|-----------|--------------------|-----------------|----------------------------------|------------------------------|
|           | 1-е определение    | 2-е определение |                                  |                              |
| Пшеница   |                    |                 |                                  |                              |
| Рожь      |                    |                 |                                  |                              |
| Тритикале |                    |                 |                                  |                              |
| Ячмень    |                    |                 |                                  |                              |
| Овес      |                    |                 |                                  |                              |

## **Лабораторная работа 9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕКЛОВИДНОСТИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ**

**Цель работы** – изучить методику определения стекловидности зерна и научиться определять общую стекловидность зерна пшеницы.

**Теоретическая часть.** По стекловидности зерна судят о строении и консистенции эндосперма. В зависимости от степени стекловидности зерно делят на стекловидное, частично стекловидное и мучнистое (рис. 9).



Рис. 9. Структура эндосперма зерна:  
1 – стекловидная; 2 – частично стекловидная; 3 – мучнистая

Стекловидные зерна имеют прозрачную консистенцию с роговидной структурой в разрезе, а мучнистые – непрозрачную консистенцию, рыхлые, белые в разрезе. К стекловидным зернам относят зерна полностью стекловидные или с легким помутнением. Стекловидные зерна могут содержать мучнистые зерна, но не выше 1/4 части. Мучнистыми считаются зерна как полностью мучнистые, так и частично стекловидные при условии, что у последних стекловидная часть занимает не более 1/4 плоскости поперечного разреза зерна. Частично стекловидными считаются зерна пшеницы, не отнесенные к указанным двум группам.

Стекловидные зерна пшеницы содержат больше белковых веществ, чем мучнистые. Стекловидные зерна крупнее и тяжелее мучнистых, они отличаются большей механической прочностью.

Консистенция зерна в очень большой степени зависит от почвенно-климатических условий произрастания злака и количества осадков.

Формированию стекловидной структуры эндосперма способствуют недостаток влаги при выращивании и созревании зерна, большое содержание азота в почве, а также континентальный климат с жарким летом и знойными ветрами. Стекловидность – важный показатель качества зерна, так как характеризует определенные технологические свойства зерна, его целевое назначение. Стекловидность как показатель качества оценивается в зерне пшеницы, ржи, ячменя, риса и кукурузы. Стекловидная пшеница особенно ценится для производства макаронной муки, так как в ней больше белков, образующих клейковину хорошего качества. Мука из мучнистых пшениц используется для производства мучных кондитерских изделий.

Стекловидному рису, ячменю отдают предпочтение при производстве круп, так как такие крупы меньше развариваются, не теряют при варке свою форму. И наоборот, в пивоваренной промышленности выше ценятся мучнистые сорта ячменя, а в крахмалопаточной промышленности – мучнистая кукуруза.

В мукомольной промышленности стекловидность зерна учитывается при определении режимов и схем помола. Стекловидные зерна легче вымалываются, чем мучнистые, т. е. полнее отделяется эндосперм от отрубистых частиц, что позволяет получать большие выходы лучших сортов муки (крупчатка, мука высшего и первого сортов), состоящих практически из чистого эндосперма.

При делении пшеницы на классы учитывается ее стекловидность. Для мягкой пшеницы высшего, первого и второго классов стекловидность должна быть не менее 60 %; для третьего, четвертого и пятого классов – без ограничений. Для твердой пшеницы первого и второго классов стекловидность должна быть не менее 85 %; для третьего – не менее 70 %; для четвертого и пятого – без ограничений.

**Задание.** Определить общую стекловидность товарного зерна пшеницы.

**Материалы и оборудование:** зерно пшеницы, лезвия, диафаноскоп, разборные доски.

**Ход работы.** Из очищенного зерна выделяют без выбора 100 целых зерен. Каждое зерно разрезают поперек и в зависимости от консистенции среза относят его к той или иной группе по стекловидности. На поверхность сомнительных по стекловидности зерен наносят тонкий слой растительного или минерального масла. Через 10–15 с четко проявляются различия между стекловидной и мучнистой частями эндосперма.

Стекловидность также определяют на диафаноскопе, основной частью которого является кассета со 100 ячейками, расположенными в 10 рядов (рис. 10). Ячейки заполняют зерном и помещают кассету в прибор. При включенной лампе просматривают зерна каждого ряда в проходящем свете. Стекловидные зерна полностью просвечиваются, полустекловидные – просвечиваются частично, а мучнистые – не просвечиваются совсем.

Стекловидность пшеницы характеризуется общей стекловидностью и выражается в процентах по отношению к 100 зернам. При вычислении процента общей стекловидности к количеству (проценту) полно-

стью стекловидных зерен прибавляют половину количества (процентов) частично стекловидных:

$$O_c = \Pi_c + \frac{\text{Ч}_c}{2},$$

где  $O_c$  – общая стекловидность;

$\Pi_c$  – полностью стекловидные зерна;

$\text{Ч}_c$  – частично стекловидные зерна.



Рис. 10. Диафаноскоп ДСЗ-2М

При использовании электронного диафаноскопа «Янтарь» (рис. 11), в зависимости от алгоритма работы, зерна могут помещаться в кассету с ячейками (100 зерен) или без ячеек (произвольное количество). Кассета помещается в диафаноскоп, в нижней части которого находится источник света, а в верхней – камера, передающая изображение на компьютер. В ручном режиме работы на экране компьютера необходимо выбрать зерна, относящиеся к стекловидным и мучнистым, общая стекловидность высчитывается программой. В автоматическом режиме (с использованием установленных калибровок) подсчет зерен и определение общей стекловидности полностью автоматизированы.



Рис. 11. Диафаноскоп «Янтарь»

Полученные результаты занести в табл. 8 и установить их соответствие требованиям ТНПА на качество товарного зерна пшеницы.

Таблица 8. Стекловидность зерна пшеницы, %

| Группа по стекловидности | Количество зерен, шт. |                 | Общая стекловидность |                 |
|--------------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
|                          | по срезу              | на диафаноскопе | по срезу             | на диафаноскопе |
| Стекловидные             |                       |                 |                      |                 |
| Частично стекловидные    |                       |                 |                      |                 |
| Мучнистые                |                       |                 |                      |                 |

## Лабораторная работа 10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ В ЗЕРНЕ ПШЕНИЦЫ

**Цель работы** – научиться определять содержание сырой клейковины в зерне пшеницы, а также оценивать ее качество.

**Теоретическая часть.** Клейковина – это комплекс белковых веществ, остающихся после отмывания из теста большей части крахмала, отрубей, клетчатки, водорастворимых веществ. Она представляет собой плотную резиноподобную массу обычно светлого цвета. Название это обусловлено способностью белков пшеницы давать с водой клейкую, связную и упругую массу.

Отмытая клейковина содержит до 70 % воды и поэтому называется сырой. Она состоит преимущественно из белков глинаина и глютеина, на долю которых приходится 82–85 % сухого вещества клейковины. Другими постоянными компонентами клейковины являются крахмал, сахара, жиры, минеральные соединения. Содержание сырой клейковины в зерне пшеницы колеблется от 15 до 50 %. У сильных мягких пшениц содержание клейковины должно быть не ниже 28 %. Клейковина хорошего качества должна обладать связностью, растяжимостью, упругостью и способностью к набуханию, т. е. водопоглощительной способностью.

Роль клейковины в хлебопечении исключительно велика. Она образует так называемый скелет, или остов, хлеба, обуславливает способность теста удерживать углекислый газ, образующийся во время брожения. При наличии хорошей клейковины тесто делается пористым, пышным и легко выпекаемым.

Качество клейковины и ее выход зависят не только от сортовых особенностей, но и от природно-климатических условий и различных воздействий на зерно. Так, под действием высоких температур при самосогревании зерна или при перегреве его в процессе неправильной сушки происходит коагуляция белков, вследствие чего они теряют способность набухать и давать клейковину хорошего качества. Морозобойное зерно содержит клейковины намного меньше, чем нормальное зерно, при этом качество ее значительно ниже. Мука, полученная из морозобойного зерна, характеризуется повышенным содержанием водорастворимых веществ, пониженным содержанием белкового азота, высокой активностью ферментов и высокой кислотностью. Хлеб из такого зерна получается низкого качества. Клейковина из зерна, поврежденного клопами-черепашками, резко изменяет свои свойства. Она сильно тянется и рвется под собственной тяжестью. Хлеб из такой муки имеет низкий объемный выход.

**Задание.** Определить количество и качество сырой клейковины в зерне пшеницы.

**Материалы и оборудование:** весы теххимические, лабораторная мельница, сушильный шкаф, эксикатор, проволочное сито № 067, капроновое или шелковое сито № 38, термометр со шкалой от 0 до 50 °С, мерный цилиндр на 25 мл, посуда для воды, фарфоровая или металлическая кружка емкостью 0,5–1 л, химические стаканы на 200–250 мл, шпатели или пестики, двухлитровые эмалированные тазики, зерно пшеницы, прибор ИДК, сборник ТНПА на методы испытаний.

**Ход работы.** Для определения количества и качества сырой клейковины из средней пробы зерна пшеницы отбирают навеску в 50 г и выделяют из нее сорную примесь, размалывают зерно на лабораторной мельнице. Влажность зерна перед размолом должна быть не более 18 %. Крупность помола должна быть такой, чтобы при просеивании его через проволочное сито № 067 остаток на нем не превышал бы 2 %, а проход через капроновое или шелковое сито № 38 составлял бы не менее 40 %.

Из размолотого зерна (шрота) после тщательного перемешивания отбирают навеску не менее 25 г, помещают ее в фарфоровую чашку и заливают водопроводной водой (14 мл), имеющей температуру  $18 \pm 20^\circ\text{C}$ . Пестиком или шпателем замешивают тесто до однородной консистенции. Полученное тесто проминают руками, скатывают в шарик и кладут на 20 мин в чашку, которую накрывают стеклом или химическим стаканом. Отлежка необходима для набухания белков, образующих клейковину. После отлежки отмывают клейковину под слабой струей воды над густым или капроновым ситом или в большой чашке, куда наливают не менее 2 л воды, при этом воду меняют несколько раз, сливая через густое сито для того, чтобы не потерять оторванные кусочки клейковины. Отмывку клейковины прекращают, когда стекающая при ее отмывке вода совершенно прозрачна, а в клейковине при растяжении не заметны частицы оболочек.

Отмытую клейковину отжимают между ладонями для удаления избытка влаги. Периодически ладони рук вытирают сухим полотенцем. Отжимание длится до тех пор, пока клейковина не станет слегка прилипать к рукам. Отжатую клейковину скатывают в шарик и взвешивают с точностью до 0,01. После взвешивания клейковину снова промывают в течение 2–3 мин, отжимают и снова взвешивают. Разница между взвешиваниями не должна превышать 0,1 г, иначе промывку придется повторить. Полученное количество клейковины вычисляют в процентах к взятой навеске шрота.

Для механизированного отмывания клейковины в устройстве У1-МОК-1МТ (рис. 12) отбор и подготовку проб зерна, замес теста проводят так же, как и для ручного отмывания. После замеса теста его сразу же раскатывают в пластину толщиной 1,5–2,0 мм и помещают на 10 минут в емкость с водой. При отмывании шрота, полученного из зерна, поврежденного клопом-черепашкой, тесто, не раскатывая, помещают на 10 минут в закрытую емкость без воды и после этого на 2 минуты в воду.



Рис. 12. Устройство для  
механизированного отмы-  
вания клейковины  
У-МОК-1МТ

После отлежки пластину извлекают из воды, сжимают рукой в комок и делят на 5–6 произвольных кусочков, которые закладывают в предварительно смоченную водой отмывочную камеру по кругу, не закрывая центральное отверстие. После этого опускают и закрепляют рабочий орган, закрывают отмывочную камеру, устанавливают параметры работы устройства для 1-го этапа отмывания (зазор, время, положение клапана слива, расход воды) в соответствии с инструкцией по эксплуатации, запускают прибор, нажимают кнопку «Звук». После срабатывания звукового сигнала (окончание этапа), не выключая двигатель, устанавливают параметры следующего этапа и нажимают кнопку «Звук».

По окончании последнего этапа отмывания устройство останавливают нажатием кнопки «Стоп». Поворотом ручки «Вода» перекрывают доступ воды в камеру, ручку «Слив» устанавливают в положение 2 для стока воды, открывают камеру, поднимают верхнюю деку и рабочий орган и извлекают клейковину из камеры. Также собирают кусочки клейковины (при наличии) с сита сливного шланга. Отмытую клейковину также отжимают между сухими ладонями и взвешивают. Количество сырой клейковины выражают в процентах к массе навески муки (шрота).

Содержание сухой клейковины ( $M_{\text{сух. к}}$ ) рассчитывают по формуле

$$M_{\text{сух. к}} = M_{\text{сыр. к}} (100 - W_{\text{сыр. к}}) / 100,$$

где  $M_{\text{сыр. к}}$  – содержание сырой клейковины, %;

$W_{\text{сыр. к}}$  – массовая доля влаги клейковины, %.

Как указывалось ранее, клейковина хорошего качества обладает связностью, растяжимостью и упругостью. Упругие свойства клейковины определяют на приборе ИДК (измеритель деформации клейковины). Для этой цели из отмытой и взвешенной клейковины отделяют навеску в 4 г, которую 3–4 раза обминают пальцами, формируют из нее шарик и помещают его на 15 мин в чашку с водой, температура которой  $18 \pm 2$  °С, после чего определяют упругие свойства клейковины.

Принцип работы прибора ИДК заключается в измерении способности клейковины сопротивляться деформирующей нагрузке (120 г) между двумя плоскостями в течение определенного времени (30 с). Для этого шарик клейковины помещают в центр столика прибора и подвергают воздействию деформирующей нагрузки свободно опускающегося груза, для чего нажимают кнопку «Пуск», при этом груз свободно опускается на клейковину. По истечении 30 с реле времени срабатывает, деформирующая нагрузка прекращается и на шкале прибора появляется определенное значение. Упругие свойства клейковины выражают в условных единицах шкалы прибора и в зависимости от этого клейковину относят к соответствующей группе качества (табл. 9).

Таблица 9. Группы качества и характеристика клейковины

| Показания прибора ИДК (индекс деформации клейковины) | Характеристика клейковины     | Группа качества |
|------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| 0–15                                                 | Неудовлетворительная, крепкая | 3               |
| 20–40                                                | Удовлетворительная, крепкая   | 2               |
| 45–75                                                | Хорошая                       | 1               |
| 80–100                                               | Удовлетворительная, слабая    | 2               |
| 105–120                                              | Неудовлетворительная, слабая  | 3               |

Полученные при выполнении лабораторной работы результаты записать в табл. 10 и сделать выводы о их соответствии требованиям ТНПА.

Таблица 10. Количество и качество сырой клейковины зерна пшеницы

| Образец | Содержание сырой клейковины |   | Качество клейковины |                 |
|---------|-----------------------------|---|---------------------|-----------------|
|         | г                           | % | ИДК                 | группа качества |
|         |                             |   |                     |                 |

## **Лабораторная работа 11. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА ПАДЕНИЯ**

**Цель работы** – освоить методику определения числа падения зерна (муки).

**Теоретическая часть.** Сущность метода заключается в определении степени разжижения клейстеризованной водно-мучной суспензии под действием фермента альфа-амилазы по времени свободного падения в ней штوك-мешалки (вискозиметрического плунжера).

Чем больше содержится в зерне водорастворимых и гидролизованных веществ (моносахаров, декстринов и т. п.), тем хуже достоинства муки. Особенно это характерно для зерна недозревшего, в котором не завершены процессы синтеза сложных химических соединений, а также для проросшего зерна. Приготовленная по определенным правилам водно-мучная суспензия из такого зерна обладает значительно меньшей вязкостью, чем суспензия из зерна нормально вызревшего, не проросшего. Если в пробирку с суспензией, приготовленной из проросшего зерна, опускать специальное устройство – вискозиметрический плунжер, он проходит через нее до определенного уровня пробирки за менее продолжительное время (в секундах), чем через суспензию из зерна нормального качества. Отсюда и название показателя – число падения. Предварительно для клейстеризации крахмала суспензию нагревают на водяной бане. В связи с этим под числом падения понимают общее время (в секундах), затраченное на клейстеризацию (60 с) и погружение (падение) вискозиметрического плунжера в пробирку с клейстеризованной водно-мучной суспензией.

Зерно пшеницы считается полноценным и пригодным для нужд хлебопечения при числе падения более 200 с (высший, первый и второй классы). При содержании клейковины не менее 25 % 1-й группы качества зерно пшеницы с числом падения 151–200 с (третий класс) также можно использовать для хлебопечения.

Зерно с высокой активностью альфа-амилазы при числе падения 80–150 с (четвертый класс) может быть использовано для подсортировки к полноценному зерну в количестве 10–20 %.

При числе падения менее 80 с (фуражное зерно) зерно пшеницы может быть использовано только в комбикормовой промышленности или на технические цели.

Зерно ржи с низкой активностью альфа-амилазы (число падения более 200 с) целесообразно использовать в качестве улучшителя (пер-

вый класс). При числе падения от 200 до 141 с (второй класс) обеспечиваются хорошие хлебопекарные достоинства муки. Из зерна ржи с величиной числа падения от 140 до 80 с (третий класс) хлеб хорошего качества не получится. Такое зерно нуждается в подсортировке. Зерно ржи с высокой активностью альфа-амилазы (число падения менее 80 с) не пригодно для хлебопечения и может быть использовано только на кормовые цели.

**Задание.** Определить число падения у зерна пшеницы, ржи и тритикале.

**Материалы и оборудование:** прибор для определения числа падения, мельница лабораторная, весы лабораторные, пробирки вискозиметрические с резиновыми пробками, пипетки вместимостью 25 см<sup>3</sup>, вода дистиллированная, образцы зерна, ГОСты.

**Ход работы.** Из средней пробы муки отбирают не менее 300 г и просеивают через сито размером 0,8 мм. Навеску муки отбирают в зависимости от массовой доли влаги (табл. 11). Навеску муки помещают в пробирку и добавляют пипеткой дистиллированную воду объемом 25 см<sup>3</sup> температурой 20 °С. Пробирку закрывают резиновой пробкой и энергично встряхивают до получения однородной суспензии. Пробку вынимают, колесиком шток-мешалки снимают прилипшие частички муки со стенок в общую массу суспензии. Те же операции повторяются со второй пробиркой.

Таблица 11. Масса навески муки для определения числа падения в зависимости от ее влажности

| Влажность муки,<br>% | Масса навески,<br>г | Влажность муки,<br>% | Масса навески,<br>г |
|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| 9,0–9,1              | 6,40                | 13,7–14,3            | 6,90                |
| 9,2–9,6              | 6,45                | 14,4–14,6            | 6,95                |
| 9,7–10,1             | 6,50                | 14,7–15,3            | 7,00                |
| 10,2–10,6            | 6,55                | 15,4–15,6            | 7,05                |
| 10,7–11,3            | 6,60                | 15,7–16,1            | 7,10                |
| 11,4–11,6            | 6,65                | 16,2–16,6            | 7,15                |
| 11,7–12,3            | 6,70                | 16,7–17,1            | 7,20                |
| 12,4–12,6            | 6,75                | 17,2–17,4            | 7,25                |
| 12,7–13,3            | 6,80                | 17,5–18,1            | 7,30                |
| 13,4–13,6            | 6,85                |                      |                     |



Рис. 13. Прибор ПЧП-3

Определение числа падения проводят на приборе ПЧП-3 (рис. 13). На блоке механического привода прибора установлена водяная баня, на крышке которой смонтированы гнезда для установки кассеты с пробирками. В центре прижимного устройства имеется выступ, внутри которого смонтированы датчики для фиксации момента достижения шток-мешалкой своего нижнего положения. Вверху, над баней, располагается коромысло с двумя захватами. Коромысло по командам блока управления может осуществлять колебательные движения вверх-вниз. Электроприводы коромысла и прижимного устройства смонтированы на задней стороне вертикальной панели под кожухом. Водяную баню заполняют дистиллированной водой через отверстие для пробирок. Уровень воды должен достигать верхнего края сливной трубки. Две чистые и сухие пробирки устанавливают в подставку с кассетой. Прибор включается в сеть. Каждую пробирку с вставленной в нее шток-мешалкой помещают в отверстие на крышке водяной бани, закрепив ее держателем так, чтобы фотоэлемент прибора находился против шток-мешалки. Нажимается кнопка «Пуск». Одновременно включается счетчик времени. По времени свободного падения шток-мешалки через водно-мучную клейстеризованную суспензию до полной ее остановки в секундах устанавливают число падения. Полученные при определении показателя результаты сопоставить с требованиями ТНПА и занести в табл. 12. Сделать заключение о пригодности анализируемого зерна к использованию в хлебопекарной промышленности.

Таблица 12. Определение числа падения

| Культура | Фактическое значение показателя, с | Требования ТНПА, с |           |           |           |           |          |
|----------|------------------------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
|          |                                    | высший класс       | 1-й класс | 2-й класс | 3-й класс | 4-й класс | фуражное |
| Пшеница  |                                    |                    |           |           |           |           |          |
| Рожь     |                                    |                    |           |           |           |           |          |

## Лабораторная работа 12. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СВЕЖЕГО ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

**Цель работы** – изучить показатели качества и освоить методику товароведной оценки свежего продовольственного картофеля, заготавливаемого и поставляемого по действующим нормативным документам.

**Теоретическая часть.** Картофель в зависимости от срока заготовки и отгрузки подразделяют на ранний (реализация до 1 сентября) и поздний (реализация с 1 сентября). По ГОСТ 7176-2017 «Картофель продовольственный. Технические условия» требования к качеству картофеля устанавливаются для раннего и позднего картофеля дифференцированно (табл. 13).

Таблица 13. Требования к качеству продовольственного картофеля

| Показатели                  | Характеристика и норма для картофеля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                             | раннего                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | позднего                                   |
| 1                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                                          |
| Внешний вид                 | Клубни целые, чистые, свежие, здоровые, покрытые кожурой, типичной для ботанического сорта формы и окраски, не проросшие, не увядшие, без повреждений сельскохозяйственными вредителями, без излишней внешней влажности, не позеленевшие, без коричневых пятен, вызванных воздействием тепла. Допускаются клубни: с пятнами бледно-зеленого цвета общей площадью не более 2 см <sup>2</sup> , которые могут быть удалены при обычной очистке; с механическими повреждениями (порезы, вырывы, трещины, вмятины) глубиной не более 4 мм и длиной не более 10 мм; пораженные паршой, ооспорозом на площади не более 1/4 поверхности клубня, в том числе наличие пятен обыкновенной парши и порошистой парши глубиной не более 2 мм; поврежденные проволоочником (при наличии не более 1 хода) |                                            |
|                             | Клубни, покрытые кожурой. Допускаются клубни с неокрепшей кожурой и ее частичное отсутствие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Клубни, полностью покрытые плотной кожурой |
| Вид внутренней части клубня | Типичная для ботанического сорта окраска. Пятна ржавой (железистой) пятнистости, внутренние пустоты, черная сердцевина и другие дефекты не допускаются                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |
| Запах и вкус                | Свойственный данному ботаническому сорту, без постороннего запаха и (или) привкуса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |

Окончание табл.13

| 1                                                                                                                                                                                                                                                     | 2              | 3   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|
| Массовая доля клубней с механическими повреждениями (порезы, вырывы, трещины, вмятины) глубиной более 4 мм и длиной более 10 мм; повреждения сельскохозяйственными вредителями (проволочником более 1 хода) в совокупности, %, не более               | 2,0            |     |
| Массовая доля клубней с израстаниями, наростами, позеленевших на площади более 2 см <sup>2</sup> , но не более 1/4 поверхности клубня, в совокупности, %, не более                                                                                    | 2,0            |     |
| Массовая доля клубней, пораженных паршой или ооспорозом при поражении более 1/4 поверхности клубня, %, не более                                                                                                                                       | Не допускается | 2,0 |
| Массовая доля посторонней примеси, %, не более                                                                                                                                                                                                        | 1,0            | 2,0 |
| в том числе земли, прилипшей к клубням                                                                                                                                                                                                                | Не допускается | 1,0 |
| Наличие клубней, позеленевших на площади более 1/4 поверхности, поврежденных грызунами, подмороженных, запаренных, с признаками удушья, раздавленных, половинок и частей клубня, пораженных мокрой, сухой, кольцевой, пуговичной гнилями и фитофторой | Не допускается |     |
| Массовая доля клубней, не соответствующих требованиям, %, не более                                                                                                                                                                                    | 4,0            | 6,0 |
| В том числе:<br>серые, синие или черные пятна под кожурой, глубиной не более 5 мм                                                                                                                                                                     | 4,0            | 6,0 |
| пораженные ржавой (железистой) пятнистостью                                                                                                                                                                                                           | Не допускается | 2,0 |
| Сортовая чистота должна быть не менее 90 %                                                                                                                                                                                                            |                |     |

Размер клубней должен соответствовать нормам, указанным в табл. 14.

Таблица 14. Требования к размерам клубней

| Наименование показателя                                                                                                                                                          | Значение показателя                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Наименьший размер квадратных отверстий, через которые не должны проходить клубни, мм:<br>- для раннего картофеля<br>- для позднего картофеля<br>- для картофеля удлиненной формы | 28,0×28,0<br>35,0×35,0<br>30,0×30,0 |
| Наибольший размер квадратных отверстий, через которые должны проходить клубни, мм:<br>- для раннего картофеля<br>- для позднего картофеля<br>- для картофеля удлиненной формы*   | 80,0×80,0<br>80,0×80,0<br>75,0×80,0 |
| Массовая доля клубней, не соответствующих требованиям по калибровке**, %, не более                                                                                               | 10,0                                |

\*Требования к размеру клубней не распространяются на картофель ботанических сортов удлиненной формы, с неправильной формой клубня.

\*\*Допускается наличие клубней, размеры которых превышают максимальный размер, если разница между самым мелким и самым крупным клубнями не превышает 30 мм.

Клубни продовольственного картофеля калибруют по размеру, определяемому прохождением через квадратные отверстия. Требования к калибровке продовольственного картофеля не являются обязательными. Однако в потребительских упаковочных единицах массой продовольственного картофеля не более 5 кг разница между размерами самого мелкого и самого крупного клубня не должна быть более 30 мм.

**Задание 1.** Изучить порядок отбора точечных проб и составить объединенную пробу свежего позднего продовольственного картофеля, заготавливаемого и поставляемого для употребления в свежем виде на основе действующего стандарта. По заданию преподавателя рассчитать необходимое количество упаковочных единиц в выборке, определить число точечных проб, массу точечных проб, массу объединенной пробы и заполнить табл. 18.

**Материалы и оборудование:** ТНПА на свежие овощи.

**Ход работы.** Качество свежего продовольственного картофеля определяют по объединенной пробе, которая формируется из точечных проб. Точечные пробы отбирают от каждой партии картофеля. Под партией (согласно ГОСТ 7194-81) понимают любое количество картофеля одного сортотипа, упакованное в тару одного вида и типоразмера или неупакованное, находящееся не более чем на трех автомашинах или тракторных тележках, в одном вагоне, барже, секции

хранилища, закроме, траншее или хранилище и оформленное одним документом о качестве и «Сертификатом о содержании токсикантов в продукции растениеводства и соблюдении регламентов применения пестицидов» по форме, утвержденной в установленном порядке.

От партии неупакованного в тару картофеля число точечных проб должно быть отобрано при погрузке или выгрузке в соответствии с табл. 15.

Таблица 15. Число точечных проб в зависимости от массы партии

| Масса партии, т        | Число точечных проб, шт. |
|------------------------|--------------------------|
| До 10 включ.           | 6                        |
| Свыше 10 до 20 включ.  | 15                       |
| Свыше 20 до 40 включ.  | 21                       |
| Свыше 40 до 70 включ.  | 24                       |
| Свыше 70 до 150 включ. | 30                       |

От партии картофеля массой свыше 150 т на каждые полные и неполные 50 т дополнительно отбирают 6 точечных проб.

Отбор точечных проб производят из разных слоев насыпи картофеля по высоте (верхнего, среднего и нижнего) через равные расстояния по ширине и длине.

Масса каждой точечной пробы должна быть не менее 3 кг. Все точечные пробы должны быть примерно одной массы.

От партии картофеля, упакованного в мешки или ящики, отбирают выборку в соответствии с табл. 16.

Таблица 16. Количество единиц в выборке  
в зависимости от количества единиц в партии

| Количество упаковочных единиц картофеля в партии, шт. | Количество упаковочных единиц в выборке, шт. |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| До 20 включ.                                          | 3                                            |
| Свыше 20 до 50 включ.                                 | 6                                            |
| Свыше 50 до 100 включ.                                | 9                                            |
| Свыше 100 до 150 включ.                               | 12                                           |

От партии упакованного картофеля свыше 150 упаковочных единиц на каждые последующие полные или неполные 50 упаковочных единиц отбирают по одной упаковочной единице.

От партии картофеля, упакованного в ящичные поддоны (контейнеры), отбирают выборку в соответствии с табл. 17.

**Таблица 17. Количество контейнеров в выборке  
в зависимости от количества контейнеров в партии**

| Количество контейнеров<br>в партии, шт. | Количество отбираемых в выборку<br>контейнеров, шт.                          |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| До 10 включ.                            | 2                                                                            |
| Свыше 10 до 20 включ.                   | 3                                                                            |
| Свыше 20 до 50 включ.                   | 5                                                                            |
| Свыше 50 включ.                         | 5 и дополнительно на каждые полные и неполные 25 контейнеров по 1 контейнеру |

Картофель из мешков, ящиков или ящичных поддонов (контейнеров) высыпают на чистую площадку или брезент и из образовавшейся насыпи из разных слоев (сверху, из середины, снизу) отбирают точечные пробы. Число точечных проб должно соответствовать количеству отобранных в выборку мешков, ящиков или утроенному количеству ящичных поддонов (контейнеров). Из точечных проб составляют объединенную пробу.

**Таблица 18. Порядок отбора точечных проб и формирование объединенной  
пробы свежего продовольственного картофеля**

| Вид<br>упаковки | Количество упаковочных единиц<br>в партии, шт.<br>(масса партии, т) | Величина<br>выборки,<br>шт. | Масса<br>точечной<br>пробы,<br>кг | Число<br>точечных<br>проб,<br>шт. | Масса<br>объединенной<br>пробы,<br>кг |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Мешки           |                                                                     |                             |                                   |                                   |                                       |
| Ящики           |                                                                     |                             |                                   |                                   |                                       |
| Контейнеры      |                                                                     |                             |                                   |                                   |                                       |
| Насыпью         |                                                                     |                             |                                   |                                   |                                       |

**Задание 2.** Провести товароведную оценку качества свежего продовольственного картофеля, заготавливаемого и поставляемого по действующим ТНПА.

**Материалы и оборудование:** натуральные образцы свежего картофеля, штангенциркуль, линейки, разделочные доски, ножи, электронные весы.

**Ход работы.** Определение качества картофеля проводится на основании анализа объединенной пробы, сформированной по каждой партии картофеля из точечных проб (ГОСТ 7194-81).

Объединенную пробу взвешивают и определяют содержание органической и минеральной примесей. Для этого клубни объединенной пробы перекалывают на чистую площадку или брезент. Оставшуюся

свободную землю и примесь собирают отдельно и взвешивают. Вычисляют процент содержания свободной земли и примеси от массы объединенной пробы.

В дальнейшем определяют загрязненность, т. е. содержание земли, прилипшей к клубням. Из разных мест объединенной пробы отбирают не менее 5 кг клубней, взвешивают и отмывают их. Чистые клубни выкладывают на противень с решетчатым или сетчатым дном на 2–3 мин для стока воды, протирают ветошью и взвешивают. За результат определения принимают содержание земли, прилипшей к клубням, вычисленное в процентах от отобранной массы клубней (5 кг).

После выгрузки картофеля оставшуюся в транспортном средстве или хранилище землю и примесь собирают отдельно и взвешивают. За результат определения принимают содержание земли и примеси, вычисленное в процентах от массы всей партии (в том случае, если они входят в общую массу партии).

За конечный результат определения наличия земли и примеси принимают сумму результатов определений свободной земли и примеси; земли, прилипшей к клубням; земли и примеси, оставшихся в транспортном средстве или хранилище после выгрузки картофеля.

Далее определяют размер клубней по наибольшему поперечному диаметру и сортируют с учетом этого на фракции: 1) стандартные по размеру; 2) нестандартные; 3) размером, не соответствующим установленным и допускаемым стандартом нормам. Клубни картофеля каждой фракции взвешивают и вычисляют наличие их в процентах от массы объединенной пробы.

Клубни первых двух фракций (стандартные и не стандартные по размеру) осматривают и распределяют на здоровые, т. е. без видимых повреждений и болезней, и клубни с повреждениями и болезнями, причем по каждому их виду в отдельности (согласно ГОСТ 7176-2017). Для определения наличия клубней картофеля, пораженных скрытыми формами болезней (фитофтороз, железистая пятнистость), разрезают 50 клубней и осматривают мякоть на разрезе. При обнаружении хотя бы одной из указанных болезней дополнительно разрезают клубни в количестве не менее 10 % от веса объединенной пробы. При наличии на одном клубне нескольких видов болезней или повреждений учитывают одно наиболее существенное. Клубни взвешивают отдельно по каждому виду повреждений или болезни и вычисляют процент их содержания от массы анализируемой пробы. Данные вносят в табл. 19.

**Т а б л и ц а 19. Качество продовольственного картофеля**

| Показатели качества                                                                                                                                                                                                                       | Нормы стандарта | Результаты анализа |   | Распределение по группам качества, % |               |        |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---|--------------------------------------|---------------|--------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                           |                 | кг                 | % | стандартные                          | нестандартные | отходы | земля и примесь сверх 100 % |
| Массовая доля клубней с механическими повреждениями глубиной более 4 мм и длиной более 10 мм; повреждения вредителями, %, не более                                                                                                        |                 |                    |   |                                      |               |        |                             |
| Массовая доля клубней с израстаниями, наростами, позеленевших на площади более 2 см <sup>2</sup> , но не более 1/4 поверхности клубня, в совокупности, %, не более                                                                        |                 |                    |   |                                      |               |        |                             |
| Массовая доля клубней, пораженных паршой при поражении более 1/4 поверхности клубня, %, не более                                                                                                                                          |                 |                    |   |                                      |               |        |                             |
| Массовая доля посторонней примеси, %, не более                                                                                                                                                                                            |                 |                    |   |                                      |               |        |                             |
| В том числе земли, прилипшей к клубням                                                                                                                                                                                                    |                 |                    |   |                                      |               |        |                             |
| Наличие клубней, позеленевших на площади более 1/4 поверхности, поврежденных грызунами, подмороженных, запаренных, с признаками удушья, раздавленных, частей клубня, пораженных мокрой, сухой, кольцевой, пуговичной гнилями и фитофторой |                 |                    |   |                                      |               |        |                             |
| Массовая доля клубней, не соответствующих требованиям, %, не более                                                                                                                                                                        |                 |                    |   |                                      |               |        |                             |
| В том числе:<br>серые, синие или черные пятна под кожурой, глубиной не более 5 мм                                                                                                                                                         |                 |                    |   |                                      |               |        |                             |
| пораженные ржавой (железистой) пятнистостью                                                                                                                                                                                               |                 |                    |   |                                      |               |        |                             |
| Сортовая чистота, %                                                                                                                                                                                                                       |                 |                    |   |                                      |               |        |                             |
| Итого...                                                                                                                                                                                                                                  | —               | —                  | — | —                                    |               |        |                             |

### **Лабораторная работа 13. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СВЕЖЕЙ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ**

**Цель работы** – изучить показатели качества и освоить методику товароведной оценки свежей столовой свеклы.

**Теоретическая часть.** По форме корнеплоды столовой свеклы делятся на шаровидные, плоскоокруглые и конические. По окраске мякоти корнеплоды бывают темно-красные, бордовые или черно-красные с заметными светлыми кольцами или без них. Просветление мякоти и наличие белых колец связано с понижением пищевых и вкусовых качеств корнеплода, так как мякоть белых колец беднее сахарами, богаче клетчаткой, грубее на вкус.

Качество свежей столовой свеклы, заготавливаемой и поставляемой, регламентируется ГОСТ 1722-85. Корнеплоды должны быть целыми, здоровыми, чистыми, сухими, типичной для ботанического сорта формы и окраски, с черешками не более 2 см. Запах и вкус должны быть свойственными данному ботаническому сорту, мякоть – сочной, темно-красной разных оттенков в зависимости от особенностей ботанического сорта. В заготавливаемой и поставляемой свекле допускаются корнеплоды с узкими светлыми кольцами не более 10 %, для предприятий промышленной переработки – не более 3 %.

Наибольший поперечный диаметр корнеплодов свеклы заготавливаемой и поставляемой должен быть от 5 до 14 см. В столовой свежей заготавливаемой и поставляемой свекле содержание корнеплодов с отклонениями от установленных размеров на 1 см, механическими повреждениями на глубину более 0,3 см, зарубцевавшимися трещинами, порезами головок, легким увяданием допускается в совокупности не более 5 %.

В заготавливаемой и поставляемой свекле не должно быть увядших корнеплодов, с признаками морщинистости, загнивших, запаренных и подмороженных. Допускается наличие земли, прилипшей к корнеплодам, но не более 1 % по массе.

Качество свежей столовой свеклы определяют по объединенной пробе, которая формируется из точечных проб, отбираемых от каждой партии свеклы. Под партией (согласно ГОСТ 1722-85) понимают любое количество свеклы одного ботанического сорта, упакованное в тару одного вида и типоразмера или неупакованное, поступившее в одном транспортном средстве и оформленное одним документом о качестве и «Сертификатом о содержании токсикантов в продукции

растениеводства и соблюдении регламентов применения пестицидов» по форме, утвержденной в установленном порядке. Масса каждой точечной пробы должна быть не менее 5 кг.

**Задание 1.** Изучить порядок отбора точечных проб и составить объединенную пробу свежей столовой свеклы на основе действующего стандарта. По заданию преподавателя рассчитать необходимое количество упаковочных единиц в выборке, определить число точечных проб, массу точечных проб, массу объединенной пробы и заполнить табл. 20.

**Материалы и оборудование:** ТНПА на свежие овощи.

**Ход работы.** От партии свеклы, упакованной в мешки или ящики, отбирают выборку:

- до 100 упаковочных единиц включительно – не менее 3 упаковочных единиц в выборку;
- свыше 100 упаковочных единиц – дополнительно по 1 упаковочной единице на каждые полные и неполные 100 упаковочных единиц.

Из ящиков или мешков, отобранных в выборку из разных слоев (сверху, из середины, снизу), отбирают точечные пробы общей массой не менее 15 % от массы свеклы в выборке.

От партии свеклы, упакованной в контейнеры, отбирают выборку в соответствии с табл. 20.

Т а б л и ц а 20. Количество контейнеров в выборке

| Количество контейнеров в партии, шт. | Количество отбираемых в выборку контейнеров, шт.                             |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| До 10 включ.                         | 2                                                                            |
| От 11 до 20 включ.                   | 3                                                                            |
| От 21 до 50 включ.                   | 5                                                                            |
| Свыше 50 включ.                      | 5 и дополнительно на каждые полные и неполные 50 контейнеров по 1 контейнеру |

От каждого отобранного в выборку контейнера из разных слоев (сверху, из середины, снизу) отбирают не менее трехточечных проб, освобождая их вручную или используя контейнероопрокидыватель.

От партии неупакованной продукции точечные пробы отбирают при погрузке или выгрузке из разных слоев насыпи (сверху, из середины, снизу) в соответствии с табл. 21.

Т а б л и ц а 21. **Количество точечных проб в зависимости от массы партии**

| Масса партии, кг          | Число точечных проб, шт.                                                       |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| До 200 включ.             | 2                                                                              |
| Свыше 200 до 500 включ.   | 4                                                                              |
| Свыше 500 до 1000 включ.  | 6                                                                              |
| Свыше 1000 до 5000 включ. | 12                                                                             |
| Свыше 5000 включ.         | 12 и дополнительно на каждые полные и неполные 1000 кг по одной точечной пробе |

Масса каждой точечной пробы должна быть не менее 5 кг. Точечные пробы должны быть примерно равными по массе.

Из точечных проб составляют объединенную пробу (табл. 22).

Т а б л и ц а 22. **Порядок отбора точечных проб и формирование объединенной пробы свежей столовой свеклы**

| Вид упаковки | Количество упаковочных единиц в партии, шт. | Величина выборки, шт. | Масса точечной пробы, кг | Число точечных проб, шт. | Масса точечных проб, % от массы выборки | Масса объединенной пробы, кг |
|--------------|---------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| Мешки, ящики |                                             |                       |                          |                          |                                         |                              |
| Контейнеры   |                                             |                       |                          |                          |                                         |                              |
| Насыпью      |                                             |                       |                          |                          |                                         |                              |

**Задание 2.** Провести товароведную оценку качества свежей столовой свеклы по ГОСТ 1722-85.

**Материалы и оборудование:** образцы свежей столовой свеклы, штангенциркуль, линейки, разделочные доски, ножи, электронные весы.

**Ход работы.** Объединенную пробу взвешивают. Затем определяют содержание свободной земли и примеси. Для этого корнеплоды перекладывают на чистую площадку, а оставшуюся землю и примесь взвешивают. За результат определения принимают процентное содержание земли и примеси от массы объединенной пробы.

Из объединенной пробы из разных мест отбирают и взвешивают не менее 5 кг корнеплодов для определения прилипшей земли. Отбранную пробу помещают в емкость с водой и отмывают (допускается удалять землю, прилипшую к корнеплодам, вручную ветошью). Чистые корнеплоды выкладывают на противень с решетчатым или сетчатым дном на 2–3 мин для стока воды и взвешивают. Для вычисления массы чистых корнеплодов из определенной массы отмытых корне-

плодов вычитают массу оставшейся на поверхности воды, условно принятую за 1 % от массы отмытых корнеплодов. За результат определения принимают содержание земли, прилипшей к корнеплодам, вычисленное в процентах от отобранной массы корнеплодов. Содержание прилипшей к корнеплодам земли можно определить на весах Парова в соответствии с инструкцией. За результат определения наличия земли и примеси принимают сумму результатов определения свободной земли и примеси и прилипшей земли.

После определения содержания земли и примеси измеряют наибольший поперечный диаметр корнеплодов и раскладывают их на фракции по размеру:

- 1) стандартные – корнеплоды размером от 5 до 14 см;
- 2) нестандартные – корнеплоды размером от 4 до 5 и от 14 до 15 см;
- 3) отходы – корнеплоды, не соответствующие нормам и допускам по размеру – менее 4 и более 15 см.

Каждую фракцию взвешивают и выражают в процентах к массе объединенной пробы без земли и примеси.

Стандартные и не стандартные по размеру корнеплоды осматривают и раскладывают на фракции по качеству:

- 1) *стандартные* – свежие, целые, здоровые, чистые, без повреждений сельскохозяйственными вредителями, без излишней внешней влажности, нетреснувшие, типичной для ботанического сорта формы и окраски, с длиной оставшихся черешков не более 2 см или без них;
- 2) *нестандартные по внешнему виду* – с механическими повреждениями на глубину более 0,3 см, с зарубцевавшимися трещинами, порезами головок, легким увяданием;
- 3) *отходы* – увядшие, с признаками морщинистости, загнившие, запаренные, подмороженные, с длиной оставшихся черешков более 2 см.

Каждую фракцию взвешивают и выражают в процентах к массе стандартных и не стандартных по размеру корнеплодов.

Затем суммируют процентное содержание нестандартных корнеплодов по размеру и качеству. За результат определения нестандартных корнеплодов по размеру и качеству принимают полученную сумму за вычетом 5 %, допускаемых стандартом.

Содержание корнеплодов со светлыми кольцами определяют на разрезе 10 % корнеплодов от массы объединенной пробы. Полученные результаты вносят в табл. 23.

Таблица 23. Результаты анализа

| Фракции                                                        | Допуски<br>стандар-<br>та, % | Фактическое<br>содержание |   | Распределение по группам каче-<br>ства, % |                    |             |                    |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------|---|-------------------------------------------|--------------------|-------------|--------------------|
|                                                                |                              | кг                        | % | стан-<br>дартные                          | нестан-<br>дартные | отхо-<br>ды | земля и<br>примесь |
| Стандартные по размеру<br>корнеплоды                           |                              |                           |   |                                           |                    |             |                    |
| Нестандартные по раз-<br>меру корнеплоды                       | —                            |                           |   | —                                         | —                  | —           |                    |
| Отходы по размеру                                              |                              |                           |   |                                           |                    |             |                    |
| Стандартные по качеству                                        |                              |                           |   |                                           |                    |             |                    |
| Нестандартные по каче-<br>ству и размеру (в сово-<br>купности) |                              | —                         |   |                                           |                    |             |                    |
| Нестандартные по внут-<br>реннему строению                     |                              |                           |   |                                           |                    |             |                    |
| Отходы по качеству                                             |                              |                           |   |                                           |                    |             |                    |
| Содержание земли и<br>примеси                                  |                              |                           |   |                                           |                    |             |                    |
| Итого...                                                       | —                            | —                         | — | —                                         |                    |             |                    |

### Лабораторная работа 14. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СВЕЖЕЙ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ

**Цель работы** – изучить показатели качества и освоить методику товароведной оценки свежей столовой моркови по действующим нормативным документам.

**Теоретическая часть.** Столовая морковь – одна из основных овощных культур. Она занимает около 18 % посевных площадей овощей. Ценность моркови обусловлена высоким содержанием каротина (провитамина А), сахаров, минеральных солей.

Качество моркови, заготавливаемой и поставляемой для потребления в свежем виде и для промышленной переработки, регламентируется ГОСТ 1721-85; реализуемой в торговой сети и системе общественного питания – ГОСТ 26767-85.

Морковь, реализуемую в торговой сети, в зависимости от качества подразделяют на два товарных сорта: отборную и обыкновенную. Отборная морковь должна быть мытой (очищенной от земли) и фасованной. По качеству она должна соответствовать следующим требованиям: быть свежей, целой, здоровой, чистой, без повреждений, сухой, типичной для ботанического сорта формы и окраски, с длиной оставшихся черешков не более 2 см. Запах и вкус моркови должны быть

свойственными данному ботаническому сорту, без посторонних запахов и привкусов. Наибольший поперечный диаметр корнеплодов для отборной моркови допускается от 3 до 5 см; для обыкновенной – от 2,5 до 6 см. В отборной реализуемой моркови, кроме того, нормируется размер корнеплодов по длине, которая должна быть не менее 10 см. Корнеплоды с отклонениями от установленных по диаметру размеров на 0,5 см в отборной моркови не допускаются. В обыкновенной, реализуемой и заготавливаемой, их допускается не более 10 %.

В столовой отборной моркови, реализуемой для торговой сети, наличие поломанных корнеплодов длиной не менее 7 см, уродливых по форме, но не разветвленных, с неправильно обрезанной ботвой (порезами головки) не допускается. В обыкновенной моркови их содержание допускается не более 5 %, в том числе для предприятий консервной промышленности – не более 2 %.

В отборной реализуемой моркови не допускается, а в обыкновенной не ограничивается содержание корнеплодов с трещинами длиной не более 2 см и глубиной не более 0,5 см. В заготавливаемой и реализуемой моркови не должно быть загнивших корнеплодов, увядших, с признаками морщинистости, запаренных и замороженных.

Наличие прилипшей к корнеплодам земли в отборной реализуемой моркови не допускается; в обыкновенной допускается не более 1 %.

В Республике Беларусь районированы следующие сорта и гибриды столовой моркови:

- *раннеспелые* – Пантер (для всех областей), Нандрин (для Брестской, Гомельской и Минской областей), Наполи, Бангор (для Гомельской и Минской областей);

- *среднеранние* – Тип-топ (для Минской и Могилевской областей), Фэнси, Топаз (для Брестской и Минской областей), Магно (для Минской области), Берски (для Гомельской и Минской областей), Нантес-2-Тито (для Гродненской и Минской областей), Монанта (для Минской области), Нанико (для Гродненской области), Нелли (для Минской области), Юлиана, Аскания (для Гродненской области);

- *среднеспелые* – Нантская 4, Витаминная 6, Лявониха, Александр, Флоранс, Уайт Сатин, Перпл Хейз, Номинатор (для всех областей), Лосиноостровская 13, Назарет (кроме Витебской области), Рига, Шатрия (для Минской области), Самсон (для Гомельской и Минской областей);

- *среднепоздние* – Шантане Ред Коред, Нанко, Балтимор, Сиркана, Нерак, Нектар, Карлано, Еллобанч, Мирафлорес, Морелия, Болтекс, Белградо, Нилэнд (для всех областей), Аристо, Калисто (для Минской

области), Канада, Нарбонне (для Минской и Гомельской областей);

- *позднеспелые* – Карлена, Еллоустоун, Маэстро (для всех областей), Трофи (для Брестской и Минской областей), Вита Лонга, Камаран (для Гомельской и Минской областей).

**Задание 1.** Изучить порядок отбора точечных проб и составить объединенную пробу свежей столовой моркови на основе действующих стандартов. По заданию преподавателя рассчитать необходимое количество упаковочных единиц в выборке, определить число точечных проб, массу точечных проб, массу объединенной пробы и заполнить табл. 23.

**Материалы и оборудование:** ТНПА на свежие овощи.

**Ход работы.** Качество свежей столовой моркови определяют по объединенной пробе, которая формируется из точечных проб. Точечные пробы отбирают от каждой партии моркови.

Под партией (согласно ГОСТ 1721-85) понимают любое количество моркови одного ботанического сорта, упакованное в тару одного вида и типоразмера, поступившее в одном транспортном средстве и оформленное одним документом о качестве и «Сертификатом о содержании токсикантов в продукции растениеводства и соблюдении регламентов применения пестицидов» по форме, утвержденной в установленном порядке.

От партии моркови, упакованной в мешки или ящики, отбирают выборку:

- до 100 упаковочных единиц включительно – не менее 3 упаковочных единиц в выборку;
- свыше 100 упаковочных единиц – дополнительно по 1 упаковочной единице на каждые полные и неполные 100 упаковочных единиц.

Из ящиков или мешков, отобранных в выборку из разных слоев (сверху, из середины, снизу), отбирают точечные пробы общей массой не менее 15 % от массы моркови в выборке.

От партии моркови, упакованной в контейнеры, отбирают выборку в соответствии с табл. 24.

Т а б л и ц а 24. Количество контейнеров в выборке

| Количество контейнеров в партии, шт. | Количество отбираемых в выборку контейнеров, шт.                             |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| До 10 включ.                         | 2                                                                            |
| От 11 до 20 включ.                   | 3                                                                            |
| От 21 до 50 включ.                   | 5                                                                            |
| Свыше 50 включ.                      | 5 и дополнительно на каждые полные и неполные 50 контейнеров по 1 контейнеру |

От каждого отобранного в выборку контейнера из разных слоев (сверху, из середины, снизу) отбирают не менее трех точечных проб, освобождая их вручную или используя контейнероопрокидыватель. Масса каждой точечной пробы должна быть не менее 5 кг. Точечные пробы должны быть примерно равными по массе. Из точечных проб составляют объединенную пробу (табл. 25).

Т а б л и ц а 25. Порядок отбора точечных проб и формирование объединенной пробы свежей столовой моркови

| Вид упаковки | Количество упаковочных единиц в партии, шт. | Величина выборки, шт. | Масса точечной пробы, кг | Число точечных проб, шт. | Масса точечных проб, % от массы выборки | Масса объединенной пробы, кг |
|--------------|---------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| Мешки, ящики |                                             |                       |                          |                          |                                         |                              |
| Контейнеры   |                                             |                       |                          |                          |                                         |                              |

**Задание 2.** Провести товароведную оценку качества свежей столовой моркови по ГОСТ 1721-85.

**Материалы и оборудование:** натуральные образцы свежей столовой моркови, штангенциркуль, линейки, разделочные доски, ножи, электронные весы.

**Ход работы.** Объединенную пробу взвешивают. Затем определяют содержание свободной земли и примеси. Для этого корнеплоды перекалывают на чистую площадку, а оставшуюся землю и примесь взвешивают. За результат определения принимают процентное содержание земли и примеси от массы объединенной пробы.

Из объединенной пробы из разных мест отбирают не менее 5 кг корнеплодов для определения прилипшей земли. Отобранную пробу помещают в емкость с водой и отмывают (допускается удалять землю, прилипшую к корнеплодам, вручную ветошью). Чистые корнеплоды выкладывают на противень с решетчатым или сетчатым дном на 2–3 мин для стока воды и взвешивают. Для вычисления массы чистых корнеплодов из определенной массы отмытых корнеплодов вычитают массу оставшейся на поверхности воды, условно принятую за 1 % от массы отмытых корнеплодов. За результат определения принимают

содержание земли, прилипшей к корнеплодам, вычисленное в процентах от отобранной массы корнеплодов. Содержание прилипшей к корнеплодам земли можно определить и на весах Парова в соответствии с инструкцией.

За результат определения наличия земли и примеси принимают сумму результатов определения свободной земли и примеси и прилипшей земли. Согласно ГОСТ 1721-85, допускается содержание земли в партии не более 1 %.

После определения содержания земли и примеси измеряют наибольший поперечный диаметр корнеплодов моркови и раскладывают их на фракции по размеру:

- 1) стандартные – корнеплоды размером от 2,5 до 6 см;
- 2) нестандартные – корнеплоды размером от 2 до 2,5 и от 6 до 6,5 см;
- 3) отходы – корнеплоды, не соответствующие нормам и допускам по размеру – менее 2 и более 6,5 см.

Каждую фракцию взвешивают и выражают в процентах к массе объединенной пробы без земли и примеси.

Стандартные и нестандартные по размеру корнеплоды осматривают и раскладывают на фракции по качеству:

1) *стандартные*. Корнеплоды свежие, целые, здоровые, чистые, нетреснувшие, неувядшие, без повреждений сельскохозяйственными вредителями, без излишней внешней влажности, типичной для ботанического сорта формы и окраски, с длиной оставшихся черешков не более 2 см или без них, но без повреждений плечиков корнеплода;

2) *нестандартные* (в совокупности допускается 5 %). Корнеплоды треснувшие, поломанные, длиной не менее 7 см (с отломом корнеплода у осевого корешка), уродливые по форме, но неразветвленные, с неправильно обрезанной ботвой (порезами головок);

3) *отходы*. Корнеплоды увядшие, с признаками морщинистости, загнившие, запаренные, подмороженные, треснувшие, с открытой сердцевинной, с длиной оставшихся черешков более 2 см.

Каждую фракцию взвешивают и выражают в процентах к массе стандартных и не стандартных по размеру корнеплодов.

Все взвешивания проводят с погрешностью не более 0,1 кг.

Вычисления производят до второго десятичного знака с последующим округлением результата до первого десятичного знака.

Задание выполняется по форме табл. 26.

Т а б л и ц а 26. Результаты анализа

| Фракции                                   | Допуски<br>(согласно<br>ГОСТ),<br>% | Фактическое<br>содержание |   | Распределение по группам качества,<br>% |                     |        |                         |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---|-----------------------------------------|---------------------|--------|-------------------------|
|                                           |                                     | кг                        | % | стан-<br>дартные                        | не стан-<br>дартные | отходы | земля<br>и при-<br>месь |
| Стандартные по размеру<br>корнеплоды      |                                     |                           |   |                                         |                     |        | —                       |
| Не стандартные по раз-<br>меру корнеплоды |                                     |                           |   |                                         |                     |        | —                       |
| Отходы по размеру                         |                                     |                           |   |                                         |                     |        | —                       |
| Стандартные по каче-<br>ству              |                                     |                           |   |                                         |                     |        | —                       |
| Не стандартные по каче-<br>ству           |                                     |                           |   |                                         |                     |        | —                       |
| Отходы по качеству                        |                                     |                           |   |                                         |                     |        | —                       |
| Содержание земли и<br>примеси             |                                     |                           |   |                                         |                     |        |                         |
| Итого...                                  | —                                   | —                         | — | —                                       |                     |        |                         |

### Лабораторная работа 15. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СВЕЖЕЙ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ

**Цель работы** – изучить показатели качества и освоить методику товароведной оценки свежей белокочанной капусты по действующим ТНПА.

**Теоретическая часть.** Кочаны отдельных хозяйственно-ботанических сортов капусты различаются по ряду признаков.

По форме кочаны бывают округлые, плоские, овальные, конические. Форма кочана коррелирует с его плотностью. Наиболее плотным является округлый кочан. По плотности кочаны бывают рыхлые, среднеплотные, плотные. Плотные кочаны имеют более отбеленные и нежные листья, сохраняются они лучше, чем рыхлые.

Качество свежей заготавливаемой и поставляемой капусты для потребления в свежем виде и промышленной переработки регламентируется ГОСТ 1724-85. Капусту в зависимости от сроков созревания подразделяют на раннеспелую, среднеспелую, среднепозднюю и позднеспелую (последние три группы объединяют в позднеспелую группу).

Кочаны у заготавливаемой и поставляемой капусты должны быть свежими, целыми, здоровыми, вполне сформировавшимися, типичной для ботанического сорта формы и окраски, без посторонних запаха и привкуса. У раннеспелой капусты кочаны могут быть различной сте-

пени плотности. У среднеспелой, среднепоздней и позднеспелой капусты, заготавливаемой, поставляемой и обыкновенной реализуемой, они должны быть плотными или менее плотными, но не рыхлыми, у отборной – плотными. Длина кочерыги в заготавливаемой и реализуемой капусте допускается не более 3 см.

**Задание 1.** Изучить порядок отбора точечных проб и составить объединенную пробу свежей белокочанной капусты, заготавливаемой и поставляемой по ГОСТ 1724-85. По заданию преподавателя рассчитать необходимое количество упаковочных единиц в выборке, определить число точечных проб, массу точечных проб, массу объединенной пробы.

**Материалы и оборудование:** ТНПА.

**Ход работы.** Качество свежей белокочанной капусты определяют по объединенной пробе, которая формируется из точечных проб. Точечные пробы отбирают от каждой партии капусты.

Под партией понимают любое количество капусты одного ботанического сорта, упакованное в тару одного вида и типоразмера или неупакованное, поступившее в одном транспортном средстве и оформленное одним документом о качестве и «Сертификатом о содержании токсикантов в продукции растениеводства и соблюдении регламентов применения пестицидов» по форме, утвержденной в установленном порядке.

От партии капусты, упакованной в ящики, отбирают выборку:

- до 100 упаковочных единиц включительно – не менее 3 упаковочных единиц в выборку;
- свыше 100 упаковочных единиц – дополнительно по 1 упаковочной единице на каждые полные и неполные 100 упаковочных единиц.

Вся капуста из отобранной выборки считается объединенной пробой и подлежит проверке.

От партии капусты, упакованной в контейнеры, отбирают выборку в соответствии с табл. 27.

Т а б л и ц а 27. **Количество контейнеров в выборке**

| Количество контейнеров в партии, шт. | Количество отбираемых в выборку контейнеров, шт.                             |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| До 10 включ.                         | 2                                                                            |
| От 11 до 20 включ.                   | 3                                                                            |
| От 21 до 50 включ.                   | 5                                                                            |
| Свыше 50 включ.                      | 5 и дополнительно на каждые полные и неполные 50 контейнеров по 1 контейнеру |

От каждого отобранного в выборку контейнера из разных слоев (сверху, из середины, снизу) отбирают не менее трехточечных проб, освобождая их вручную или используя контейнероопрокидыватель.

От партии неупакованной продукции точечные пробы отбирают при погрузке или выгрузке из разных слоев насыпи (сверху, из середины, снизу) в соответствии с табл. 28.

Т а б л и ц а 28. Количество точечных проб в зависимости от массы партии

| Масса партии, кг          | Число точечных проб, шт.                                                       |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| До 200 включ.             | 1                                                                              |
| Свыше 200 до 500 включ.   | 2                                                                              |
| Свыше 500 до 1000 включ.  | 3                                                                              |
| Свыше 1000 до 5000 включ. | 12                                                                             |
| Свыше 5000 включ.         | 12 и дополнительно на каждые полные и неполные 2000 кг по одной точечной пробе |

Масса каждой точечной пробы должна быть не менее 10 кг. Точечные пробы должны быть примерно равными по массе.

Из точечных проб составляют объединенную пробу (табл. 29).

Т а б л и ц а 29. Порядок отбора точечных проб и формирование объединенной пробы свежей белокочанной капусты

| Вид упаковки | Количество упаковочных единиц в партии, шт. | Величина выборки, шт. | Масса точечной пробы, кг | Число точечных проб, шт. | Масса точечных проб, % от массы выборки | Масса объединенной пробы, кг |
|--------------|---------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| Ящики        |                                             |                       |                          |                          |                                         |                              |
| Контейнеры   |                                             |                       |                          |                          |                                         |                              |
| Насыпью      |                                             |                       |                          |                          |                                         |                              |

**Задание 2.** Провести товароведную оценку качества свежей белокочанной капусты.

**Материалы и оборудование:** образцы свежей белокочанной капусты, штангенциркуль, линейки, разделочные доски, ножи, электронные весы.

**Ход работы.** Объединенную пробу взвешивают. У кочанов среднеспелой, среднепоздней и позднеспелой капусты зачищают 2–4 неплотно прилегающих листа, удаляют часть кочерыги, превышающую 3 см, но не более 7 см, и определяют как отход, учитывают отдельно от результатов определения качества, т. е. сверх 100 %.

Затем кочаны рассортировывают на фракции: стандартные, нестандартные и отходы.

*Стандартные* – кочаны свежие, целые, здоровые, чистые, вполне сформировавшиеся, не проросшие, типичной для ботанического сорта формы и окраски, без повреждений сельскохозяйственными вредителями, без посторонних запаха и привкуса; для раннеспелой – различной степени плотности; для среднеспелой, среднепоздней и позднеспелой – плотные или менее плотные, но не рыхлые. Длина кочерыги над кочаном должна быть не более 3 см. Масса зачищенного кочана должна быть для раннеспелой капусты до 1 июля 0,3 кг, с 1 июля до 1 августа – 0,4 кг, с 1 августа до 1 сентября – 0,6 кг; для позднеспелой капусты до 1 августа – 0,4 кг, с 1 августа до 1 сентября – 0,6 кг, с 1 сентября – 0,8 кг. Стандартными также считаются кочаны с механическими повреждениями: для раннеспелой капусты – не более 2 облегающих листьев; для среднеспелой, среднепоздней и позднеспелой – не более 4 облегающих листьев.

*Нестандартные* – кочаны с сухими загрязнениями, механическими повреждениями: для раннеспелой капусты – на глубину не более 3 облегающих листьев; для среднеспелой, среднепоздней и позднеспелой – на глубину не более 5 облегающих листьев с засечкой кочерыги. Допускается 5 % нестандартных кочанов.

*Отходы* – кочаны с кочерыгой длиной более 7 см, с неплотно прилегающими 5 и более листьями для среднеспелой, среднепоздней и позднеспелой капусты, с механическими повреждениями глубиной свыше 5 облегающих листьев (для раннеспелой – свыше 3 облегающих листьев), проросшие, треснувшие, загнившие, запаренные, подмороженные, поврежденные сельскохозяйственными вредителями.

Каждую фракцию взвешивают с погрешностью не более 0,1 кг. За результат определения принимают процентное содержание каждой фракции от массы объединенной пробы без первоначального отхода. Вычисления производят до второго десятичного знака с последующим округлением результата до первого десятичного знака.

Полученные результаты вносят в табл. 30.

Таблица 30. Результаты анализа

| Фракции              | Допуски<br>стандарт,<br>% | Фактическое содержание |   | Распределение по группам качества, % |               |        |                   |
|----------------------|---------------------------|------------------------|---|--------------------------------------|---------------|--------|-------------------|
|                      |                           | кг                     | % | стандартные                          | нестандартные | отходы | отход сверх 100 % |
| Отход сверх 100 %    |                           |                        |   |                                      |               |        |                   |
| Стандартные кочаны   |                           |                        |   |                                      |               |        |                   |
| Нестандартные кочаны |                           |                        |   |                                      |               |        |                   |
| Отходы               |                           |                        |   |                                      |               |        |                   |
| Итого...             | —                         | —                      | — | —                                    |               |        |                   |

### Лабораторная работа 16. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СВЕЖИХ ЯБЛОК

**Цель работы** – изучить показатели качества и освоить методику товароведной оценки свежих яблок по действующим нормативным документам.

**Теоретическая часть.** Качество яблок ранних сроков созревания регламентируется ГОСТ 16270-70, а поздних сроков созревания – ГОСТ 21122-75.

В зависимости от качества у яблок ранних сроков созревания устанавливают два товарных сорта – первый и второй. Яблоки оценивают по внешнему виду, наибольшему поперечному диаметру, степени зрелости и наличию повреждений. Размер плодов первого товарного сорта должен быть не менее 55 мм, второго – 40 мм. Допустимые отклонения объединены в две группы – механические повреждения и повреждения вредителями и болезнями. Количество повреждений ограничивается их площадью. Так, для яблок первого сорта в местах заготовки допускается общая площадь нажимов и градобойн до 3 см<sup>2</sup>, а также не более двух заживших прокола кожицы; в местах назначения – до 5 см<sup>2</sup>. Во втором сорте в местах заготовки площадь нажимов и градобойн допускается до 1/4 поверхности плода и не более двух проколов кожицы; в местах назначения – соответственно до 1/3 поверхности и не более трех проколов кожицы.

Дефекты поверхности кожицы в виде точек и пятен из-за повреждений вредителями и болезнями не должны превышать 3 см<sup>2</sup> для первого сорта и 1/4 поверхности плода – для второго. Допускаются плоды, поврежденные плодовой гнилью, в первом сорте не более 2 % от массы партии, во втором – не более 10 %.

Свежие яблоки поздних сроков созревания по pomологическим сортам подразделяют на две группы: первую и вторую, а по качеству – на четыре товарных сорта: высший, первый, второй, третий. К высшему сорту относят только яблоки pomологических сортов первой группы, перечень которых приведен в Государственном реестре сортов. Плоды каждого товарного сорта должны быть вполне развившимися, целыми, чистыми, без посторонних запаха и привкуса, без излишней внешней влажности. Плоды высшего, первого и второго товарных сортов должны быть одного pomологического сорта. В третьем сорте допускается смесь pomологических сортов. Степень зрелости при заготовке должна быть такой, чтобы плоды смогли выдержать в надлежащих условиях транспортирование и были пригодны для хранения, а в период реализации имели внешний вид и вкус, свойственные pomологическому сорту. Яблоки третьего товарного сорта предназначены для промышленной переработки или немедленной реализации, закладке на длительное хранение и отгрузке за пределы заготовительной зоны не подлежат. При переводе в местах назначения партий второго сорта в третий яблоки третьего сорта допускается реализовывать в торговой сети. На яблоках третьего товарного сорта, предназначенных для промышленной переработки, механические повреждения, а также, по согласованию с потребителем, размер плодов не нормируют. Допускается для транспортирования и хранения не рассортировывать яблоки 1-го и 2-го товарных сортов, предназначенные для потребления в свежем виде, при поставке оптовым торговым организациям в ящичных поддонах, по ГОСТ 21133-87, или в специальных контейнерах. Яблоки, предназначенные для розничной торговли, должны быть рассортированы на товарные сорта. По согласованию с потребителем яблоки, предназначенные для промышленной переработки, допускается не рассортировывать на товарные сорта.

Яблоки высшего и первого сортов должны быть типичными по форме и окраске для данного pomологического сорта (в высшем сорте – отборные), без повреждений вредителями, с плодоножкой или без нее, без повреждений кожицы. Во втором сорте окраска менее выраженная, в третьем сорте плоды могут быть не однородными по форме и окраске.

Наибольший поперечный диаметр плодов для высшего сорта должен быть для округлой формы 65 мм, для овальной – 60 мм; для первого – 60–50 мм; для второго – 50–45 мм и для третьего – 40–35 мм соответственно.

По степени зрелости плоды яблок высшего, первого и второго товарных сортов однородные, без зеленых и перезревших.

Для всех товарных сортов установлены определенные допуски механических повреждений (нажимы, градобоины, ушибы и т. д.), а также повреждений вредителями и болезнями. Так, плодов с одним-двумя засохшими повреждениями плодовой гнилью в высшем и первом сортах должно быть не более 2 % от массы партии, во втором – не более 5, в третьем – не более 10 % (в третьем сорте допускаются незасохшие).

Если плоды реализуются с декабря до июня, то нормируется их количество с физиологическими повреждениями, вызванными неблагоприятными условиями хранения. В партии высшего сорта не должно быть плодов с физиологическими заболеваниями – побурение кожицы (загар), подкожная пятнистость, увядание. В первом сорте возможно слабое побурение кожицы (загар) не более 1/8 поверхности плода и слабое увядание без признаков морщинистости. Во втором сорте загар допускается на площади до 1/4 поверхности плода, увядание – с легкой морщинистостью, подкожная пятнистость – до 1/4 поверхности. В третьем сорте возможны физиологические заболевания. Плодов в партиях с другими видами болезней и повреждений вредителями не должно быть. В партиях яблок, поставляемых в ящичных поддонах (специальных контейнерах) оптовым торговым организациям для хранения, может содержаться не более 5 % плодов третьего товарного сорта по качеству, за исключением поврежденных плодовой гнилью, и не более 5 % плодов – по размерам.

При оценке качества яблок результаты проверки распространяют на всю партию в процентах по товарным сортам. Допуски на эти партии, установленные для каждого товарного сорта, не распространяются. При превышении в них норматива третьего товарного сорта всю партию относят ко второму товарному сорту.

**Задание 1.** Изучить порядок отбора точечных проб и составить объединенную пробу свежих яблок поздних сроков созревания, заготавливаемых и отгружаемых с 1 сентября, реализуемых для употребления в свежем виде и для промышленной переработки. По заданию преподавателя рассчитать необходимое количество упаковочных единиц в выборке, определить число точечных проб, массу точечных проб, массу объединенной пробы.

**Материалы и оборудование:** ТНПА, образцы свежих яблок, штангенциркуль, линейки, разделочные доски, ножи, электронные весы.

**Ход работы.** Качество свежих яблок определяют по объединенной пробе, которая формируется из точечных проб. Точечные пробы отби-

рают от каждой партии яблок. Под партией понимают любое количество яблок одного помологического и товарного сорта, упакованное в тару одного вида и типоразмера, поступившее в одном транспортном средстве и сопровождаемое одним документом о качестве.

От партии яблок, упакованных в ящики, отбирают выборку: до 100 ящиков включительно – не менее 3 ящиков в выборку; свыше 100 ящиков – дополнительно по 1 ящику на каждые полные и неполные 50 ящиков. Из каждого отобранного в выборку ящика из разных мест отбирают точечные пробы массой не менее 10 % плодов.

От партии яблок, упакованных в ящичные поддоны (или специальные контейнеры), отбирают выборку: до 30 ящичных поддонов – не менее 3 ящичных поддонов; свыше 30 ящичных поддонов – дополнительно по 1 ящичному поддону на каждые полные и неполные 30 ящичных поддонов. От каждого отобранного в выборку ящичного поддона (специального контейнера) из разных слоев отбирают 3 точечные пробы массой не менее 3 кг каждая.

От партии яблок, фасованных массой нетто до 3,0 кг в потребительскую тару, отбирают выборку: не менее 3 упаковочных единиц от каждого полного и неполного 100 упаковочных единиц.

Из точечных проб составляют объединенную пробу (табл. 31).

**Т а б л и ц а 31. Порядок отбора точечных проб и формирование объединенной пробы яблок**

| Вид упаковки                 | Количество упаковочных единиц в партии, шт. | Величина выборки, шт. | Масса нетто яблок в упаковке, кг | Число точечных проб, шт. | Масса точечных проб, кг | Масса объединенной пробы, кг |
|------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Ящики                        |                                             |                       |                                  |                          |                         |                              |
| Ящичные поддоны (контейнеры) |                                             |                       |                                  |                          |                         |                              |
| Потребительская тара         |                                             |                       |                                  |                          |                         |                              |

**Задание 2.** Провести товароведную оценку качества свежих яблок поздних сроков созревания, заготавливаемых и отгружаемых с 1 сентября, реализуемых для потребления в свежем виде и для промышленной переработки по ГОСТ 21122-75.

**Материалы и оборудование:** образцы свежих яблок, штангенциркуль, линейки, разделочные доски, ножи, электронные весы.

**Ход работы.** Объединенную пробу взвешивают.

Измеряют наибольший поперечный диаметр каждого плода объединенной пробы и раскладывают на фракции по размеру:

1) плоды, соответствующие по размеру требованиям, предъявляемым к заявленному товарному сорту;

2) плоды, не соответствующие по размеру требованиям, предъявляемым к заявленному товарному сорту, но соответствующие требованиям для низшего товарного сорта.

Плоды, соответствующие по размеру требованиям заявленного сорта, раскладывают на фракции по качеству:

1) по внешнему виду (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

2) по степени зрелости (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

3) по механическим повреждениям (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

4) по наличию слабой сетки (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

5) по наличию сильной, шероховатой сетки (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

6) по наличию повреждений вредителями и болезнями (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

7) плоды, пораженные побурением кожицы (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

8) плоды, пораженные подкожной пятнистостью (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

9) по наличию признаков увядания (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

10) плоды, пораженные побурением мякоти (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту).

Каждую фракцию по товарным сортам взвешивают и выражают в процентах к массе объединенной пробы, соответствующей по размеру заявленному сорту.

В партии яблок *высшего сорта* допускается не более 5 % плодов, относящихся по качеству к первому сорту, и не более 10 % – по размеру. Сумма допускаемых отклонений по качеству и размерам не должна превышать 10 %. Если в партии высшего сорта содержится более 10 % плодов первого сорта, всю партию переводят в первый сорт.

В партии яблок *первого сорта* допускается не более 10 % плодов, относящихся по качеству ко второму товарному сорту, за исключени-

ем поврежденных плодовойжоркой, и не более 10 % яблок по размерам, установленным для второго сорта. Сумма допускаемых отклонений по качеству и размерам не должна превышать 15 %. Если в партии первого сорта содержится более 15 % плодов второго сорта, всю партию переводят во второй сорт.

В партии яблок *второго сорта* допускается не более 10 % плодов, относящихся по качеству к третьему товарному сорту, за исключением поврежденных плодовойжоркой, и не более 10 % яблок по размерам, установленным для третьего сорта. Сумма допускаемых отклонений по качеству и размерам не должна превышать 15 %. Если в партии второго сорта содержится более 15 % плодов третьего сорта, всю партию переводят в третий сорт.

В партии яблок *третьего сорта* допускается не более 10 % плодов, не соответствующих требованиям этого сорта, но пригодных для переработки, за исключением поврежденных плодовойжоркой, и не более 10 % яблок менее установленных для третьего сорта размеров, но не менее 30 мм. Сумма допускаемых отклонений по качеству и размерам не должна превышать 15 %. Если в партии третьего сорта содержится более 15 % плодов, не соответствующих требованиям третьего сорта, всю партию считают не соответствующей требованиям стандарта.

Задание выполняется по форме табл. 32.

Т а б л и ц а 32. Результаты анализа

| Фракции                             | Фактическое содержание |   |             |   |
|-------------------------------------|------------------------|---|-------------|---|
|                                     | заявленный сорт        |   | низший сорт |   |
|                                     | кг                     | % | кг          | % |
| Размер плодов                       |                        |   |             |   |
| Внешний вид                         |                        |   |             |   |
| Степень зрелости                    |                        |   |             |   |
| Механические повреждения            |                        |   |             |   |
| Слабая сетка                        |                        |   |             |   |
| Сильная, шероховатая сетка          |                        |   |             |   |
| Повреждения вредителями и болезнями |                        |   |             |   |
| Побурение кожицы (загар)            |                        |   |             |   |
| Подкожная пятнистость               |                        |   |             |   |
| Увядание                            |                        |   |             |   |
| Побурение мякоти                    |                        |   |             |   |
| Итого по качеству                   | —                      | — | —           | — |
| Итого по размерам и качеству        | —                      | — | —           | — |

## **Лабораторная работа 17. ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЛЬНОТРЕСТЫ**

**Цель работы** – изучить требования ТНПА (СТБ 1194-2007) к качеству льнотресты. Научиться определять показатели качества льнотресты и устанавливать ее номерность.

**Теоретическая часть.** В Республике Беларусь в производственных условиях возделывают лен-долгунец, стебли которого используются для получения волокна, а из семян вырабатывают высококачественное техническое масло.

В технологическом процессе производства волокна прежде всего получают льносолому – стебли растения льна-долгунца после удаления семенных коробочек.

В дальнейшем из льносолумы получают льнотресту – продукт переработки льносолумы, в котором в результате биологического, физико-химического или химического воздействия нарушена связь лубяных пучков с окружающими паренхимными тканями.

В настоящее время в Республике Беларусь применяют биологический способ получения льнотресты и его разновидность – росяную мочку. В результате этого процесса получают стланцевую льнотресту, которая является основным и единственным льносырьем для работы отечественных льнозаводов.

На льнозаводах тресту принимают партиями. Партией считают любое количество льняной тресты одного селекционного сорта, однородной по качеству, предназначенной к одновременной приемке и оформленное одним сопроводительным документом о качестве.

В случае приемки льнотресты в снопах для проведения испытаний и определения номера из разных мест партии массой до 5 т отбирают 10 снопов, от партии массой 5 т и более – 20 снопов.

При приемке льнотресты в рулонах от партии массой до 5 т отбирают один рулон, а от партии массой 5 т и более – два любых рулона и из них формируют одну или две пробы (два снопа).

Так как инструментальная оценка каждой партии требует много времени, при приемке пользуются органолептической оценкой, осуществляемой путем сличения сырья со стандартными образцами или эталонами. Инструментальные методы применяются при проверке ежегодно составляемых стандартных образцов, для испытания спорных партий тресты, а также в целях самоконтроля при заготовках сырья.

Для проведения инструментальной оценки каждый сноп пробы освобождают от пояска, развертывают в пласт шириной 60–70 см и из его середины на всю глубину пласта отбирают, не допуская спутывания стеблей, по одной горсти льнотресты массой не менее 200 г для определения внешнего вида, выхода длинного трепаного волокна, цвета и засоренности и не менее 20 г – для определения влажности.

Отбор горстей из рулонов производят во время разматывания из ленты льнотресты с транспортера. Первую горсть отбирают от второго слоя ленты в рулоне, последующие восемь горстей – по мере разматывания рулона через равные промежутки времени (примерная продолжительность разматывания одного рулона – 10–12 мин), десятую горсть – от сердцевины рулона.

Горсти, отобранные для определения внешнего вида, выхода длинного трепаного волокна, цвета и засоренности, кладут друг на друга (крест-накрест), связывают их вместе, а горсти льнотресты для определения влажности объединяют в одну общую горсть, складывая их сразу при отборе в полиэтиленовый пакет. К пакетам прикрепляют этикетки с указанием даты отбора и наименования хозяйства, селекционного сорта, номера по органолептической оценке и направляют в лабораторию, где определяют инструментально ряд показателей качества и устанавливают комплексный показатель качества – номерность.

Льняную тресту в зависимости от количества процентнономеров с поправками, вычисленными по результатам определения выхода и цвета длинного трепаного льноволокна, подразделяют на 11 номеров качества: 0,50; 0,75; 1,00; 1,25; 1,50; 1,75; 2,00; 2,50; 3,00; 3,50; 4,00.

Согласно СТБ 1194-2007, льняная треста при приемке должна иметь выход длинного трепаного волокна не менее 5 %, горстевую длину в снопах – не менее 41 см, в рулонах – не менее 60 см, растянутость стеблей в снопах и ленты в рулонах – не более 1,3, растянутость стеблей в рулонах – не более 1,7, отделяемость волокна – не менее 4,1, фактическую влажность в снопах – не более 25 %, в рулонах – не более 23 %, фактическую засоренность – не более 10 %.

Группа цвета устанавливается согласно характеристике цвета волокна в стандартных образцах:

- I – бурое, бурое с зеленым, зеленое;
- II – желтое, темно-серое, темно-серое с зеленым оттенком, темно-серое с желтым оттенком;
- III – серое, серое с зеленым оттенком, серое с желтым оттенком;
- IV – светло-серое.

Льняная треста заготавливается в рулоны диаметром не более 150 см, высотой не более 120 см, массой не более 250 кг или в снопы ручной вязки диаметром 17–20 см.

Нормированная (расчетная) влажность льнотресты должна составлять 19 %, нормированная (расчетная) засоренность – 5 %.

**Задание.** Изучить требования ТНПА к качеству льнотресты и установить ее номер лабораторным методом.

**Материалы и оборудование:** образцы льняной тресты, ТНПА на методы контроля и качество льнотресты, мялка лабораторная.

**Ход работы.** Для установления номерности льнотресты прежде всего находят средний выход длинного трепаного волокна. Для этого отобранные горсти льнотресты взвешивают, затем обрабатывают поочередно по две горсти на мяльно-трепальном станке СМТ-200М или лабораторной мялке ЛМ-З.

Из полученного длинного волокна удаляют сорняки, затем волокно каждой горсти три раза встряхивают для удаления насыпной костры.

Полученное после обработки каждых десяти горстей льнотресты длинное волокно взвешивают. Выход длинного волокна (В) выражают в процентах и вычисляют по формуле:

$$B = \frac{m_1 \cdot 100}{m_2},$$

где  $m_1$  – масса волокна, г;

$m_2$  – масса десяти горстей тресты при фактической засоренности, г.

При засоренности льнотресты более 5 % выход длинного волокна ( $B_1$ ) выражают в процентах и вычисляют по формуле:

$$B_1 = \frac{m_1 \cdot 100}{m_2 \cdot K},$$

где  $K$  – коэффициент 0,9895; 0,9789; 0,9684; 0,9579; 0,9474 при засоренности льнотресты от 6 до 10 % соответственно.

В дальнейшем каждую горсть волокна, полученную после обработки льнотресты, сличают со стандартными образцами и относят к соответствующей группе цвета. Количество горстей волокна, соответствующих определенной группе цвета, умножают на порядковый номер этой группы. Показатель цвета вычисляют путем деления суммы произведений, полученных по десяти горстям, на 10.

Например, из десяти горстей волокна шесть горстей были отнесены к IV, две – к III и две – ко II группам цвета.

$$\text{Показатель цвета} = \frac{6 \times 4 + 2 \times 3 + 2 \times 2}{10} = 3,4.$$

Для вычисления номера льнотресты подсчитывают по каждому десяти горстям число процентономеров длинного трепаного волокна путем умножения выхода волокна на 10. Затем по табл. 33 (табл. 2 стандарта) находят поправку по цвету волокна.

Таблица 33. Определение поправки по цвету волокна

| Показатель<br>цвета волокна |     | Число процентономеров |        |         |         |         |         |         |         |         |            |
|-----------------------------|-----|-----------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|
|                             |     | 50–80                 | 81–110 | 111–140 | 141–170 | 171–200 | 201–230 | 231–260 | 261–290 | 291–305 | 306 и выше |
| 1,0                         | 4,0 | 17                    | 22     | 29      | 38      | 46      | 54      | 60      | 68      | 72      | 76         |
| 1,1                         |     | 16                    | 21     | 27      | 36      | 44      | 51      | 57      | 64      | 68      | 72         |
| 1,2                         | 3,9 | 15                    | 20     | 25      | 34      | 41      | 47      | 54      | 61      | 66      | 69         |
| 1,3                         |     | 14                    | 19     | 23      | 32      | 39      | 45      | 51      | 58      | 62      | 66         |
| 1,4                         | 3,8 | 13                    | 18     | 22      | 30      | 37      | 42      | 49      | 56      | 60      | 64         |
| 1,5                         |     | 12                    | 17     | 21      | 28      | 35      | 40      | 46      | 54      | 58      | 62         |
| 1,6                         | 3,7 | 10                    | 14     | 18      | 24      | 30      | 34      | 38      | 42      | 44      | 46         |
| 1,7                         |     | 9                     | 12     | 17      | 22      | 28      | 32      | 35      | 38      | 40      | 42         |
| 1,8                         | 3,6 | 8                     | 11     | 15      | 20      | 24      | 28      | 31      | 34      | 36      | 38         |
| 1,9                         |     | 7                     | 10     | 13      | 17      | 20      | 24      | 27      | 30      | 32      | 34         |
| 2,0                         | 3,5 | 7                     | 8      | 11      | 14      | 16      | 20      | 22      | 26      | 28      | 30         |
| 2,1                         |     | 6                     | 7      | 9       | 12      | 14      | 17      | 19      | 22      | 24      | 26         |
| 2,2                         | 3,4 | 5                     | 6      | 7       | 10      | 11      | 13      | 16      | 19      | 21      | 23         |
| 2,3                         |     | 4                     | 5      | 5       | 8       | 9       | 11      | 13      | 16      | 18      | 20         |
| 2,4                         | 3,3 | 3                     | 4      | 4       | 6       | 7       | 8       | 11      | 14      | 16      | 18         |
| 2,5                         |     | 2                     | 3      | 3       | 4       | 5       | 6       | 8       | 12      | 14      | 16         |
| 2,6                         | 3,2 | 1                     | 2      | 2       | 3       | 4       | 5       | 7       | 11      | 13      | 14         |
| 2,7                         |     | 0                     | 1      | 1       | 2       | 3       | 4       | 6       | 10      | 11      | 12         |
| 2,8                         | 3,1 | 0                     | 0      | 0       | 1       | 2       | 3       | 5       | 9       | 10      | 11         |
| 2,9                         |     | 0                     | 0      | 0       | 0       | 1       | 2       | 4       | 8       | 9       | 10         |
| 3,0                         |     | 0                     | 0      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0          |

При показателе цвета длинного трепаного волокна менее 3,00 поправку вычитают, а при показателе цвета волокна более 3,00 поправку прибавляют к числу процентономеров.

По числу процентономеров с учетом поправки по цвету определяют номер льнотресты в соответствии с табл. 34 (табл. 1 стандарта).

Таблица 34. Определение номера льнотресты

| Число процентнономеров с поправкой по цвету волокна | Номер льнотресты |
|-----------------------------------------------------|------------------|
| 40–90                                               | 0,50             |
| 91–120                                              | 0,75             |
| 121–150                                             | 1,00             |
| 151–165                                             | 1,25             |
| 166–180                                             | 1,50             |
| 181–200                                             | 1,75             |
| 201–230                                             | 2,00             |
| 231–290                                             | 2,50             |
| 291–320                                             | 3,00             |
| 321–350                                             | 3,50             |
| 351 и выше                                          | 4,00             |

Например, при обработке десяти горстей льнотресты получено 13,0 % длинного трепаного волокна с показателем цвета 2,9. Число процентнономеров равно  $13,0 \times 10 = 130$ . Поправка по цвету волокна равна 0. Число процентнономеров с поправкой по цвету равно  $130 - 0 = 130$ , что соответствует номеру льнотресты 1,00.

Полученные результаты внести в табл. 35.

Таблица 35. Сводная таблица определения номера льнотресты

| Показатель                                                   | Значение показателя |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|
| Масса 10 горстей тресты, г                                   |                     |
| Масса длинного волокна, полученного из 10 горстей тресты, г  |                     |
| Выход длинного волокна, %                                    |                     |
| Количество горстей по группам цвета:<br>I<br>II<br>III<br>IV |                     |
| Показатель цвета                                             |                     |
| Число процентнономеров                                       |                     |
| Поправка                                                     |                     |
| Число процентнономеров с поправкой                           |                     |
| Номер тресты                                                 |                     |

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кравцов, А. И. Теоретические основы стандартизации: учеб. пособие / А. И. Кравцов. – Горки: БГСХА, 2013. – 53 с.
2. Кравцов, А. И. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства: учеб.-метод. пособие: в 2 ч. / А. И. Кравцов, А. А. Киселев. – Горки: БГСХА, 2014. – Ч. 1: Стандартизация продукции растениеводства. – 148 с.
3. Кравцов, А. И. Товароведная оценка качества продукции растениеводства: лабораторный практикум / А. И. Кравцов, Л. Н. Кравцова, Н. А. Козлов. – Горки, 2012. – 155 с.
4. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства: учеб. пособие / Г. А. Жолик [и др.]; под ред. Г. А. Жолика. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 575 с.
5. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства. Часть: Технология переработки продукции растениеводства: учеб. пособие: практикум / Д. В. Виноградов, В. А. Рылко, Г. А. Жолик [и др.]. – Рязань: РГАТУ, 2016. – 210 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                                        | 3  |
| Лабораторная работа 1. Изучение видов и структуры технических<br>нормативно-правовых актов .....     | 4  |
| Лабораторная работа 2. Правила приемки и методы отбора проб товарного<br>зерна.....                  | 7  |
| Лабораторная работа 3. Определение свежести зерна.....                                               | 10 |
| Лабораторная работа 4. Методы определения влажности зерна.....                                       | 12 |
| Лабораторная работа 5. Определение засоренности товарного зерна.....                                 | 16 |
| Лабораторная работа 6. Определение зараженности товарного зерна<br>вредителями хлебных запасов ..... | 19 |
| Лабораторная работа 7. Определение содержания мелких зерен<br>и крупности в пивоваренном ячмене..... | 22 |
| Лабораторная работа 8. Определение натуры зерна.....                                                 | 25 |
| Лабораторная работа 9. Определение стекловидности зерна пшеницы.....                                 | 27 |
| Лабораторная работа 10. Определение количества и качества сырой<br>клейковины в зерне пшеницы.....   | 31 |
| Лабораторная работа 11. Определение числа падения .....                                              | 36 |
| Лабораторная работа 12. Оценка качества свежего продовольственного<br>картофеля. ....                | 39 |
| Лабораторная работа 13. Оценка качества свежей столовой свеклы.....                                  | 46 |
| Лабораторная работа 14. Оценка качества свежей столовой моркови .....                                | 50 |
| Лабораторная работа 15. Оценка качества свежей белокочанной капусты .....                            | 55 |
| Лабораторная работа 16. Оценка качества свежих яблок.....                                            | 59 |
| Лабораторная работа 17. Товароведная оценка качества льнотресты.....                                 | 65 |
| Библиографический список .....                                                                       | 70 |

Учебное издание

**Рылко Виталий Александрович**

**ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА  
КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ  
РАСТЕНИЕВОДСТВА**

Учебно-методическое пособие

Редактор *Н. П. Лаходанова*

Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 13.11.2024. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.

Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,31.

Тираж 100 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.

Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.