

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

В.Е. Ториков, И.Д. Сазонова, А.А. Осипов

**СТАНДАРТИЗАЦИЯ,
СЕРТИФИКАЦИЯ И КАЧЕСТВО
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

Брянск - 2020

УДК 006.1:633/635
ББК 65.2/4-80:41/42
Т 60

Ториков, В. Е. Стандартизация, сертификация и качество продукции растениеводства: учебное пособие для ВО / В. Е. Ториков, И. Д. Сазонова, А. А. Осипов. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. – 152 с.

В учебном пособии представлены методические подходы в процессе изучения учебной дисциплины «Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции». Каждая рассматриваемая тема и лабораторно-практическое занятие содержит краткое теоретическое и справочное описание изучаемой проблемы. Оно направлено на углубленное изучение курса на основе проблемно-теоретического и практического метода обучения.

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

Рецензенты:

А.В. Дронов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»;

И.Н. Романова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, землеустройства и экологии ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия».

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией Института дополнительного профессионального образования Брянского ГАУ, протокол № 3, от 28 сентября 2020 года.

© Брянский ГАУ, 2020
© В.Е. Ториков, 2020
© И.Д. Сазонова, 2020
© А.А. Осипов, 2020

ВВЕДЕНИЕ

Проблема повышения качества растениеводческой продукции является одной из наиболее актуальных, так как имеет не только отраслевой, но и межотраслевой характер. Немаловажную роль в решении этой проблемы играет стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции, где в законодательном порядке закреплён достигнутый уровень научно-технического прогресса (НТП), намечены его перспективные направления.

Во всем мире разрабатываются специфические методы и принципы стандартизации. Деятельность в области стандартизации приобрела международный характер и превратилась в мощный инструмент построения взаимоотношений производителей и потребителей продукции растениеводства. Без знания специфики этой дисциплины невозможно войти в мировой рынок.

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

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

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

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

В процессе изучения дисциплины реализуются общекультурная (ОК-4) и профессиональная компетенции (ПК-7).

Общекультурная:

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

Профессиональная:

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- организационно-методические основы стандартизации, метрологии, сертификации;
- санитарно-гигиенические требования безопасности продукции;

- комплекс стандартов серии ИСО;
- потребительские требования и качественные характеристики сельскохозяйственной продукции;
- правила оценки соответствия продовольственного сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов;
- классификацию и сущность методов исследований

уметь:

- пользоваться техническими регламентами, стандартами и другими нормативными документами;
- применять основные методы исследований;
- проводить статистическую обработку результатов;
- оценивать качество и безопасность зерна, картофеля, овощей;

владеть:

- методикой работы с комплексом стандартов;
- методиками и навыками определения качества с.-х. продукции.

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

В данном учебном пособии представлены лабораторно-практические работы, основанные на ГОСТах, рекомендованы для освоения методик по определению качества растениеводческой продукции и приобретению навыков работы с действующими ГОСТами.

1. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА

Качество зерна в значительной степени определяет экономическую эффективность хозяйства. Большая разница в закупочных ценах на зерно низкого и высокого качества делает выгодным вкладывание дополнительных средств для обеспечения урожая высшего класса.

Влиять на повышение качества зерна можно на разных этапах: в поле, во время уборки урожая, при послеуборочной обработке и хранении.

Для посева необходимо использовать элитные семена или семена 1–2 репродукций, с влажностью 14%, всхожестью 98–99%, с силой роста более 97%, без заражения зерновыми вредителями.

Влажность зерна - это самая первая характеристика зерна, от которой зависят все остальные показатели его качества.

При влажности выше критической резко возрастает дыхание семян, зерно самосогревается и портится, теряя всхожесть и все другие показатели его товарных и технологических качеств. Практика показывает, что кондиционная влажность зерновых и зерновых бобовых культур в южных и сухих регионах России составляет 14%, но в большинстве районов Нечерноземной зоны – 15%. Для масличных культур этот показатель еще ниже: подсолнечника – 10%, рапса – 8%.

Поскольку семена с кондиционной влажностью хорошо хранятся, первоочередная задача зернокомплекса состоит в скорейшем доведении зерна до кондиционной влажности. Если зерно более 3 часов лежит без вентилирования, в нем уже начинаются процессы самосогревания и повышения температуры до 40–50° С и более. При этом поверхность зерна темнеет вплоть до полного почернения.

Содержание клейковины в пшенице снижается, ее количество ухудшается. Уменьшается, а затем полностью утрачивается всхожесть зерна. Зерно, подвергшееся самосогреванию дольше, чем в первой стадии, становится непригодным на пищевые, а иногда и на кормовые цели. Поэтому здесь не обойтись без производительной сушилки.

Сушилка – это сердце зернокомплекса. От ее конструкции, функциональности, производительности, режимов зависит качество и семян, и зерна. Если мы правильно сушим зерно, то все ценные вещества в нем сохраняются и эффективно служат ценной кормовой добавкой.

Повышение температуры теплоносителя, может значительно снизить посевные качества семян и питательную ценность зерна. Давайте посмотрим, сколько клейковины теряется, если сушить зерно при высокой температуре (75–80° С). С повышением температуры количество клейковины снижается. Это объясняется тем, что около 15% белка находится в оболочке зерна. Когда мы интенсивно сушим его высокой температурой, этот белок на периферии зерна переходит в другие формы. В оболочке его практически не остается. Отсюда вывод: все зерно надо сушить только в семенном режиме!

Всхожесть семян и зерна, используемого для производства солода

Следующий, не менее важный показатель качества семян и зерна – всхожесть. По требованиям государственного стандарта семена 1–3 категории, предназначенные для посева, должны иметь лабораторную всхожесть не ниже 83%.

Лучшими для посева являются семена со всхожестью от 95%. На практике же, если всхожесть составляет 90–92%, это уже считается хорошо. Для прибыльно работающего хозяйства этого мало: всхожесть должна превышать 98%, так как каждый потерянный процент обходится хозяйству в круглую сумму.

Главная причина потерь – низкое качество семян. Конечно, высокая урожайность зависит и от многих других факторов; таких, к примеру, как правильная обработка почвы, удобрения, погодные условия и т. п. Хозяйству очень выгодно самому производить для себя качественные семена и продавать другим.

Известно, что даже один шаг – применение семян высшей репродукции – дает до 30% прибавки к урожаю. При продаже высокосортная пшеница наиболее востребована. Наряду с этим повышение всхожести семян позволяет сократить норму высева и получить прибавку урожая. Вследствие этого снижаются затраты на производство зерна, увеличивается прибыль.

Энергия прорастания зерна, используемого для производства солода

Помимо всхожести зерна, не менее важная характеристика – это энергия прорастания семян. *Энергия прорастания* – процент нормально проросших семян за более короткий срок (обычно на 3–4 сутки). По современным представлениям энергию прорастания нужно рассматривать как обязательную составную часть комплекса посевных показателей.

Зерно с низкой энергией прорастания всходит не на 3–4 день, а на 15–20-й. Такое зерно сильно подвержено поражению различными грибными заболеваниями и другими патогенами. В худшем случае оно может вообще не взойти в поле, хотя в лабораторных условиях растет.

В лабораторных условиях определяют также *силу роста*, которая характеризуется способностью ростков семян пробиваться через определенный слой песка или почвы, а также массой зеленых ростков. Для определения силы роста семена проращивают в условиях, приближенных к полевым. По силе роста семян можно судить о прорастании их в поле. Сила роста семян измеряется количеством здоровых ростков, вышедших на поверхность песка (почвы), в процентах, а также массой ростков в граммах в перерасчете на 100 семян.

Зараженность зерна и семян болезнями – еще одна причина низкого качества выращенного урожая зерна. Если в анализируемых семенах обнаружены живые вредители и их личинки, галлы пшеничной нематоды, головневые мешочки, то семена для посева непригодны, а зерно нельзя использовать на переработку.

Послеуборочное дозревание зерна. Следует отметить, что жизнеспособные свежубранные семена у большинства культур характеризуются низкими показателями всхожести и энергии прорастания. В производственных условиях дозревание нередко длится до начала весны следующего года. Период от уборки до момента, когда зерно становится всхожим, называется послеуборочным дозреванием. Это одно из самых сложных и слабо изученных явлений в жизни зерна. Продолжительность его у разных культур и сортов неодинакова и колеблется от нескольких суток до нескольких месяцев. Семена, не прошедшие послеуборочного дозревания, часто бывают жизнеспособными, но при проращивании не дают всходов. Это ключевой момент в понимании роли оборудования для зернокомплексов.

Обеспечить послеуборочное дозревание семян и зерна – это главная задача оборудования. Семена и зерно, прошедшие послеуборочную обработку, при длительном хранении находятся в сухом и охлажденном состоянии.

2. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА

Следует отметить, что качество зерна определяется совокупностью действия многих факторов: состава почвы, климатических условий и совокупности агротехнических мероприятий.

Современные **селекция и генетика** обеспечивают широкие возможности создания высокоурожайных сортов (в 2-3 раза выше, чем у ранее известных). Например, озимые сорта пшеницы белорусской *селекции Ода и Элегия при надлежащем уходе дают до 70-80 ц/га*.

Ведется работа по выведению урожайных сортов высокобелковой и высоко клейковинной пшеницы; создаются высоковитаминные сорта пшеницы. Для повышения качества заготавливаемого зерна необходимо учитывать не только хозяйственно-биологические свойства того или иного сорта, но и почвенно-климатические условия их выращивания. Применительно к каждому конкретному полю, учитывая их агрохимические показатели, разрабатываются технологии возделывания для каждого конкретного сорта.

2.1. Факторы внешней среды

Наличие в почве необходимого количества *влаги, питательных веществ*, а также благоприятные климатические условия являются условиями сбора высокого урожая зерна. Ряд зерновых культур - озимая рожь, яровой ячмень, озимая и яровая пшеница - характеризуется устойчивостью к неблагоприятным климатическим условиям.

Состав почв и применение минеральных удобрений выступают в качестве существенных факторов, влияющих на качество зерна. Однако использование минеральных удобрений требует строгого контроля агрохимической службы. Растения должны получать необходимые элементы питания с учетом их наличия в почве и прогнозируемого урожая. Недостаток удобрений, снижает урожай, ухудшает технологические и пищевые достоинства зерна и может привести к образованию вредных веществ, например нитрозаминов.

Защита растений от вредных факторов при выращивании позволяет повысить урожай на 10-30 % и более. Применяемые при этом пестициды при нарушении технологии использования могут оказывать неблагоприятное воздействие на его качество. Накопление в зерне некоторых пестицидов может явиться причиной их попадания в продукты переработки, поэтому их количество не должно превышать 0,01-5,0 мг на 1 кг продукта.

Оценка качества зерна осуществляется с использованием следующих показателей:

Общие показатели качества - обязательные, определяемые в любой партии зерна всех культур признаки свежести (внешний вид, цвет, запах, вкус), зараженность зерна вредителями, влажность и засоренность;

Специальные, или целевые, - показатели качества, характеризующие товароведно-технологические (потребительские) свойства зерна. Они определяются в партии зерна отдельных культур, используемых на конкретные цели. В эту группу показателей включают пленчатость и выход чистого зерна (крупяные культуры), стекловидность (пшеница), количество и качество сырой клейковины (пшеница), натуру (пшеница, рожь, ячмень, овес), жизнеспособность (ячмень пивоваренный). У пшеницы определяют также содержание мелких, морозобойных зерен и зерен, поврежденных клопом-черепашкой; о дополнительные, определяемые при возникшей необходимости, - показатели химического состава зерна, остаточное количество фунгицидов (после обработки от вредителей), остаточное количество пестицидов, содержание микроорганизмов, радиационная загрязненность и т.п.

Общие показатели качества зерна определяют органолептическими и физико-химическими методами, а специальные и дополнительные - физико-химическими методами.

Органолептическими методами устанавливают цвет и внешний вид, запах и вкус зерна. Цвет и внешний вид определяются осмотром образца; эти признаки используют для распознавания принадлежности зерна к тому или иному виду (культуре), типу, иногда подтипу и сорту и отчасти для выявления его состояния.

Физико-химическими (лабораторными) методами устанавливают влажность, засоренность, натурную массу, содержание белка и качество клейковины, зараженность вредителями и другие показатели.

Потребительская ценность зерна определяется следующими показателями: массой 1000 зерен, выравненностью, относительной плотностью или удельным объемом зерен, пленчатостью, стекловидностью, содержанием клетчатки, белка и некоторыми другими. Партия зерна, состоящая из хороших по своим свойствам зерен, может быть увлажнена или засорена, но основные свойства зерна - его выполненность, количество эндосперма, химический состав при этом существенно не меняются. После очистки и сушки такое зерно может оказаться первоклассным. В то же время зерно щуплое, мелкое, с измененным из-за неблагоприятных биохимических и биологических процессов химическим составом остается плохим, даже если оно высушено, очищено, обладает близкой к натурной норме массой и отвечает другим требованиям к качеству.

Стандартизация лежит в основе государственной системы управления качеством зерна.

Зерно стало одним из первых объектов стандартизации, так как создание однородных партий зерна, обеспечение его сохранности требовали строгого нормирования качества. Качество зерна - важный и обязательный объект государственного планирования и контроля.

Рациональное использование ресурсов зерна пшеницы, ржи, ячменя, овса и других культур предполагает применение научно обоснованных стандартов, которые учитывают технологические достоинства зерна, его сортовые и другие

особенности. Стандарты являются средством повышения качества и сохранности зерновых ресурсов, резкого сокращения потерь на всех этапах производства, хранения и переработки зерна.

Стандартизация обеспечивает:

- стабильность качества партий зерна;
- наличие определенных групп по качеству, позволяющих осуществлять целевое использование зерна в перерабатывающих отраслях промышленности;
- лучшую сохранность зерна благодаря хранению партий одинакового качества;
- градацию цен в соответствии с важнейшими показателями качества, а также другие задачи.

Стандарты на зерно предусматривают требования к качеству зерна, классификацию каждой культуры, требования к методам ведения технологических процессов, а также к методам, применяемым при определении качества зерна.

2.2. Условия, сроки транспортировки и хранения

Помещения и емкости, предназначенные для хранения зерна и других продуктов, тщательно освобождают от остатков продуктов и пыли, если возможно, проводят влажную уборку, дезинфекцию и побелку. Обязательно освобождают от сорняков, органических остатков и прочего мусора пространство вокруг хранилища. Предпринимают истребительные меры по уничтожению вредителей. Важно также поддерживать техническую исправность зернохранилищ и оборудования.

К важнейшим факторам, влияющим на состояние и сохранность зерна, как ранее было отмечено, относятся: **влажность** зерновой массы и окружающей ее среды, **температура зерновой массы** и окружающей ее среды, доступ воздуха к зерновой массе. Данные факторы положены в основу режимов хранения.

Для повышения устойчивости зерна при хранении: очистку от примесей перед закладкой на хранение, активное вентилирование, химическое консервирование, борьбу с вредителями хлебных запасов, соблюдение комплекса оперативных мероприятий и др.

Хранение зерна необходимо осуществлять при его влажности 14-15 %. Зерно должно быть хорошо очищенным и незараженным. Относительная влажность воздуха в хранилище должна быть не более 65-70 %. Благоприятная для хранения зерна температура от 5 до 15 °С. Важными условиями сохранности зерна являются: вентиляция и поддержание чистоты в хранилищах.

При соблюдении этих условий зерно различных культур сохраняет свои посевные качества 5-15 лет, технологические - 10-12 лет. Хранящиеся партии зерна обновляют каждые 3-5 лет.

При хранении в зерновой массе проверяют температуру, влажность, засоренность, зараженность представителями животного мира, получившими название вредителей хлебных запасов, а также цвет и запах зерна. Сроки проверки зависят от состояния зерна и условий хранения.

2.3. Потери зерна, причины их возникновения и пути сокращения

В результате активной жизнедеятельности микрофлоры зерна, главным образом бактерий и плесневых грибов, ежегодные потери в мире при хранении составляют 1-2% его сухих веществ. Потери массы сопровождаются и огромными потерями качества. Наибольшее воздействие микроорганизмов наблюдается в зонах с повышенной влажностью, когда убираемый урожай представляет благоприятную среду для развития микрофлоры.

Потери в массе и ухудшение качества зерна и зерновых продуктов при хранении возможны в результате воздействия на них вредителей хлебных запасов.

Развивающиеся в условиях хлебопекарных предприятий, мукомольных и крупяных заводов вредители хлебных запасов наносят большой ущерб: они уничтожают часть этих запасов, снижают их качество, загрязняя их. Кроме того, одни из них (клещи и насекомые) являются источником теплоты и влаги в зерновой массе (в результате дыхания), а другие (грызуны) портят отдельные части производственных сооружений, тару и т.д., способствуют распространению различных инфекционных заболеваний.

Учитывая большой вред, который причиняют зерну и зерно-продуктам насекомые и другие вредители, необходимо применять меры по недопущению их развития или по их уничтожению. Это в первую очередь тщательный контроль над наличием вредителей при приемке и хранении зерна, а также за состоянием зараженности всех объектов предприятия, обеспечение строгого санитарного режима на всех объектах предприятия, создание условий, исключающих развитие насекомых и клещей.

3. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА И СОКРАЩЕНИЕ ЕГО ПОТЕРЬ В ПРОЦЕССЕ ПЕРВИЧНОЙ ПОДРАБОТКИ

3.1. Основные направления повышения качества зерна

Первый путь - *это селекция*, то есть создание сортов пшеницы с оптимальным соотношением компонентов муки и фракций клейковинных белков и внедрение новых сортов в производство.

Второй путь - *технология*, то есть реализация генетического потенциала сорта. Кроме того, необходимы соответствующие условия формирования урожая зерна: температура, водный режим, а также минеральное и особенно азотное питание. Улучшение условий азотного питания приводит к повышению содержания белка в зерне 1,5 раза.

В технологическом процессе выращивания озимой пшеницы на качество продукции влияет много факторов, важнейшими являются: сорт, качество посевного материала, технология (севооборот, обработка почвы, сроки уборки), правильное применение минеральных удобрений, защита от вредителей, болезней и сорняков, оптимальная густота стояния растений, погодные условия вегетационного периода.

Для получения высококачественного зерна необходимо учитывать и такие факторы, как сроки сева и нормы высева. Посев озимой пшеницы в более поздние сроки обеспечивает получение зерна с повышенным содержанием белка. Как загущение, так и изреженность посевов приводит к снижению урожая и качества.

Большое значение при получении высококачественного зерна имеют *предшественники*. Даже при больших затратах на удобрения и средства защиты растений при севе по предшественнику озимая пшеница нет гарантии получения удовлетворительного урожая и зерна хорошего качества из-за недостаточной влагообеспеченности, неблагоприятного пищевого режима почвы, плохого фитосанитарного состояния посевов.

Болезни зерновых культур в нашей зоне вызываются большим количеством возбудителей различного происхождения. Одним из основных источников инфекции служит семенной материал. Поэтому протравливание семян является одним из важнейших звеньев в технологии возделывания зерновых культур, позволяющим защитить растения в ранние, самые уязвимые фазы их развития.

3.2. Сокращение потерь зерна в процессе его подработки

При решении комплекса задач сокращения потерь и рационального использования зерна необходимо знать, как повысить качество зерна, подвергаемого тепловой сушке.

При проведении опытов определяли комплекс технологических свойств зерна, его мукомольное и хлебопекарное достоинство в зависимости от режимных параметров (влагосодержания и температуры агента сушки) в увязке с параметрами зерна (с начальной влажностью и температурой его нагрева).

Контрольная серия опытов (нагрев зерна до 48-55°C) была проведена для зерна начальной влажности 18-24% при сушке сухим агентом пониженной температуры (70-75°C). Содержание клейковины в высушенных пробах осталось на уровне контрольного. Отмечалось небольшое укрепление клейковины (на 5-7 ед. ИДК) и незначительное снижение энергии прорастания и всхожести.

При ужесточении режима сушки с повышением температуры агента сушки до 85°C и нагревом зерна до 55-56°C, наиболее выраженное изменение в качестве зерна проявилось в снижении энергии прорастания и всхожести - на 10-12%. О начавшихся денатурационных изменениях свидетельствовало и некоторое снижение содержания клейковины - на 0,5-1%. Хотя эти величины меньше норм допустимых расхождений, их реальность подтвердилась изменениями и других показателей технологических достоинств зерна.

Серии сравнительных опытов проведены с зерном той же начальной влажности при сушке агентом повышенного влагосодержания (32-41 г/кг СВ). При пониженной температуре, агента сушки (70-75°C) нагрев зерна достигал 48-55 °C. Содержание клейковины, энергия прорастания, всхожесть и содержание клейковины в высушенном зерне остались практически без изменений. Клейковина несколько укрепилась (на 4-7 ед. ИДК).

Повышение температуры агента сушки до 85 °С привело к нагреву зерна до 60-62 °С. Однако более мягкое тепловое воздействие влажного агента сушки обеспечило повышение качества зерна пшеницы при сушке. Содержание клейковины осталось на уровне контрольного, энергия прорастания и всхожесть снизились на 7-10%.

Установлено, что в муке из зерна, высушенного агентом сушки разного влагосодержания температурой 70-75°С, клейковина несколько укрепилась, а ее содержание осталось на уровне контрольных показателей.

При более жестком режиме сушки сухим агентом температурой 80-85°С с нагревом зерна до 54-62 °С клейковина укрепилась на 8-12 ед. ИДК, а ее содержание в муке всех сортов снизилось на 0,7-1,6%.

При сушке влажным агентом той же температуры с нагревом зерна до 60-62°С содержание клейковины осталось без изменений, и она укрепилась в меньшей степени - всего на 4-6 ед. ИДК.

Анализ составленных количественно-качественных балансов помолов показал, что общий выход муки из зерна, просушенного сухим агентом температурой 70-75°С с нагревом зерна до 48-55 °С, остался практически на уровне контрольной пробы. В некоторых опытах отмечалось увеличение на 1-2% выхода муки высоких сортов. Качество муки, оцениваемое показателями зольности и белизны, практически не изменилось.

Общий выход муки из зерна, просушенного при более жестком режиме сухим агентом температурой 80-85°С с нагревом зерна до 54-62°С, уменьшился на 0,2-0,3%. Выход муки высоких сортов снизился на 1-3%, в большей степени - при большем нагреве зерна. Зольность муки разных сортов увеличилась на 0,05-0,15%, белизна - на 2-7 ед.

При сушке зерна влажным агентом общий выход муки увеличился на 0,3-0,5%, при увеличении выхода муки высоких сортов - на 3-6%. Улучшилось и качество муки - зольность муки всех сортов снизилась на 0,01-0,07%, белизна увеличилась на 3-6 ед.

Более мягкое воздействие влажного агента сушки привело к лучшему сохранению хлебопекарных достоинств высушиваемого зерна. В частности, сушка влажным агентом температурой 75-80°С при нагреве зерна до 54-62°С обеспечила увеличение объемного выхода хлеба на 43-72 см³ на 100 г муки, формоустойчивости (Н/d) - на 0,03-0,07, пористости на 2-3%. По сравнению с контрольными пробами, улучшился внешний вид хлеба и структурно-механические свойства мякиша.

Установленные закономерности изменения показателей качества зерна, муки и хлеба позволяют рекомендовать значения допустимой температуры нагрева зерна: при сушке сухим агентом – 55°С, влажным - 60°С.

3.3. Повышение содержания и качества белка в зерне

На содержание и качество белка оказывает влияние уровень запасов азота и серы в тканях растения на разных этапах развития.

Известно, что при высоких показателях урожайности содержание белка в зернах понижено, поэтому очень важно заранее оценить прогнозируемую урожайность, еще на этапе налива зерна. При управлении качеством белка основной задачей является выработка растением высокомолекулярного белка глютена. Благодаря компонентам глютена, например, таким как глиадин, глютеин, альбумин и глобулин, изделия из пшеничной муки имеют уникальную расширяемость и высокие технологические свойства.

С помощью агрономических технологий производитель должен обеспечить оптимальное внесение азотных удобрений в необходимой дозе и оптимальные сроки, когда растения еще способны доставить его в зерна. Кроме того, **необходимо обеспечить соответствующее серное питание**, не ограничивающее эффективность использования азота.

Азот является основным компонентом аминокислот – составных элементов белка в зернах пшеницы. Таким образом, поддержание его запасов имеет решающее значение при выращивании пшеницы с высокими показателями по белку. По содержанию белка в зернах можно определить, получают ли посевы оптимальное азотное питание. При изменении норм внесения азота (из-за экономических трудностей), или если вносимый азот отличается от оптимального, уровень содержания белка в зернах обычно изменяется примерно на 1% на каждые 50 кг N/га.

Для получения более высокого содержания белка потребуется увеличение вносимых доз азота в связи с более высокими потребностями. Общая потребность растений в азоте зависит от назначения использования зерна, так же как и содержание в нем белка.

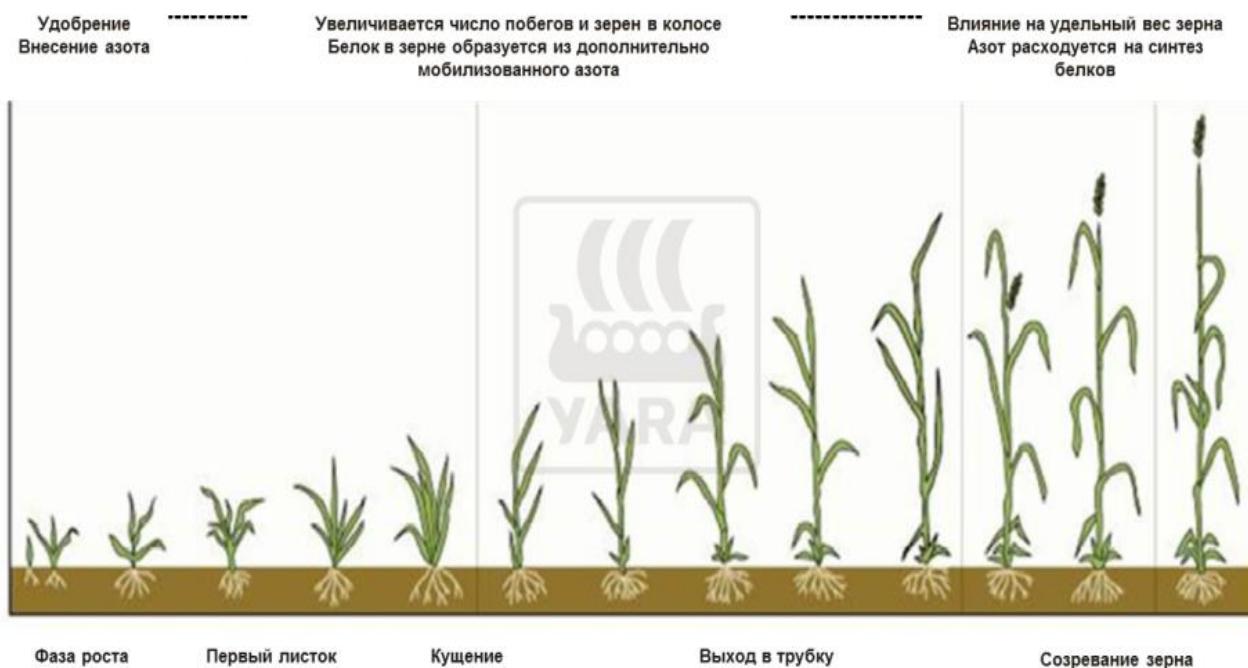


Рисунок 1 - Фазы развития растений

Назначение пшеницы	Прогнозируемая урожайность (т/га)	Потребность в азоте (кг/т)	Общая потребность посевов в азоте (кг/га)
Продовольственная пшеница			
Минеральные почвы	8	25	200
Фуражная пшеница			
Минеральные почвы	8	23	184

Примечание: Цифры в таблице приведены в качестве примера и могут изменяться в зависимости от типа почвы и сорта пшеницы.

Источник: HGCA

Рисунок 2 - Пример зависимости уровня потребности посевов в азоте от требуемого качества зерна

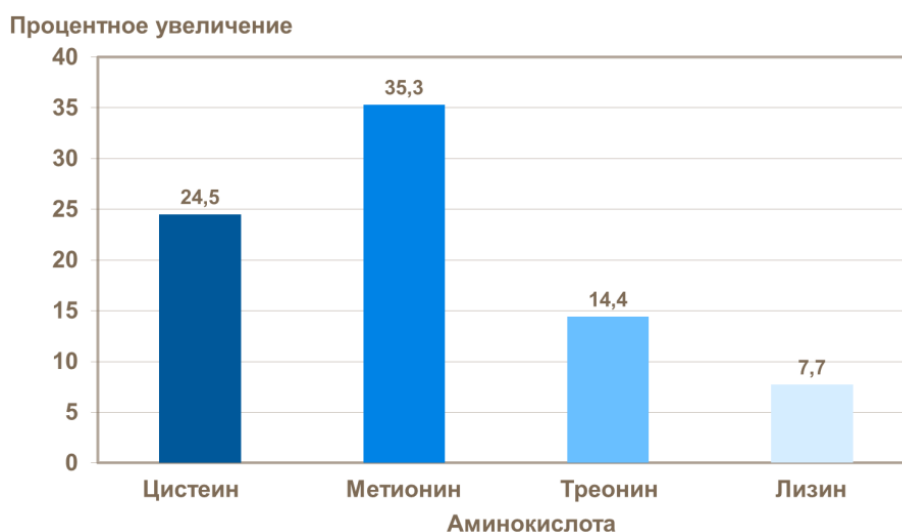


Рисунок 3 - Влияние серных удобрений на содержание аминокислот в белке озимой пшеницы

Содержание белка в зернах кормовой пшенице при оптимальном азотном питании обычно составляет около 11% (что эквивалентно 1,9% N). Однако хлебные сорта пшеницы дают оптимальные результаты урожая с содержанием белка около 12%, поэтому для достижения рыночного показателя выше 13% часто требуется дополнительное внесение азотных удобрений. Пониженное содержание белка, т.е. меньше 10% для кормовых сортов пшеницы, указывает на субоптимальное использование азота.

Важным фактором является срок внесения азотных удобрений. При раннем внесении азота (фазы 25-32 по Задоксу) производитель получит более высокую урожайность, в то время как для повышения содержания белка внесение азотных удобрений должно быть выполнено между 37 и 59 фазой по шкале Задокса.

При недостатке запаса азота в тканях листьев могут быть предприняты лечебные меры в виде азотной внекорневой подкормки, спланированной по времени к фазе цветения (фаза 70 по Задоксу).

Оптимальная программа питания должна быть просчитана с учетом максимально точного внесения азота, благодаря правильной калибровке оборудования.

Равномерное созревание зерна будет достигнуто с помощью дифференцированного внесения азотных удобрений, которое позволяет учесть неравномерность запасов азота в почве, которую можно наблюдать на многих полях.

Эта неравномерность может быть результатом смешения разных типов почвы, использования органических удобрений или истощения почвы после предыдущего посева. При избыточном количестве внесенного азота растения будут дольше созревать, что в результате приведет к полеганию посевов. Неправильный расчет сроков внесения азотных удобрений или норм внесения отдельных удобрений может также привести к полеганию. Например, раннее внесение больших доз азотных удобрений приведет к увеличению числа побегов, а затем к слишком плотному листовому покрову. Норма внесения азота для первой подкормки хорошо сформировавшихся побегов озимой пшеницы должна составлять не более чем 25% от общего объема азотного питания.

Избыточное внесение **азота** может привести к полеганию посевов, что ведет к прорастанию зерен в колосе, и как следствие, к более низкому удельному весу. Дифференцированное внесение оптимальных доз азотных удобрений применяется для получения более однородного урожая.

Подкормка посевов пшеницы **калием** очень важна для производства высококачественного товарного зерна с хорошим удельным весом и хорошо налитыми зернами. Дефицит калия приводит к преждевременному созреванию пшеницы с очень мелкими зернами, и также будет препятствовать развитию зерен. Калий способствует развитию более прочных стенок клеток, следовательно, солома становится более жесткой. Таким образом, низкий уровень калия повышает риск полегания посевов. Полегание создает идеальные условия для прорастания зерна в колосе, в результате чего уменьшается число падения по Хагбергу и ухудшаются мукомольные свойства зерна.

Сера является одним из основных структурных элементов белков и, следовательно, от этого элемента во многом зависит уровень содержания и качество белков зерна. Сера также входит в состав нескольких основных аминокислот, которые обеспечивают ценность пшеничной муки. Такими аминокислотами являются цистеин, метионин, треонин и лизин.

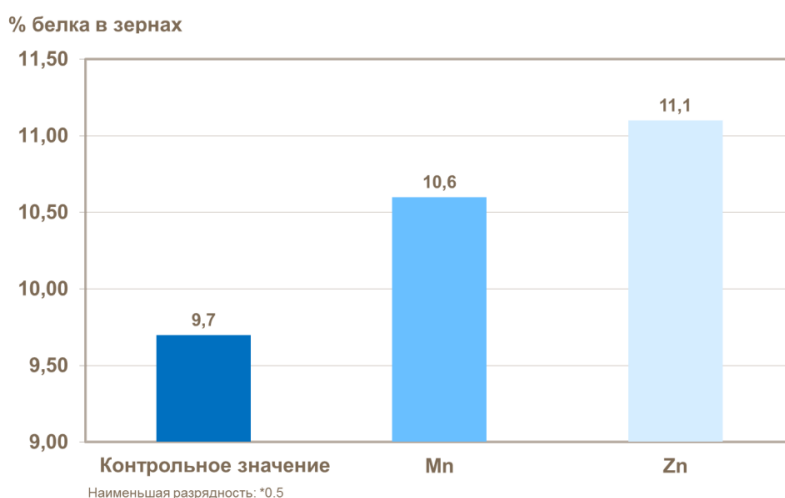


Рисунок 4 – Влияние подкормки Mn и Zn на процентное содержание белка в пшенице

Марганец и **цинк** играют важную роль в процессах метаболизма растений, включая азотный обмен. Улучшение азотного обмена способствует увеличению количества азота, участвующего в синтезе белков.

3.4. Увеличение числа падения по Хагбергу (HFN)

Число падения Хагберга – это единица измерения активности особого фермента, а именно, альфа-амилазы. Этот фермент действует на молекулы крахмала, расщепляя их до сахаров, вследствие чего вырабатывается газ, который дает пористость и хорошую структуру готовой буханке хлеба. Уровень содержания альфа-амилазы должен быть низким, так как из-за слишком активного расщепления крахмала тесто будет вязким и липким. Высокое число падения является показателем низкой активности альфа-амилазы и, следовательно, хорошего содержания белка для выпекания мучных изделий.

Постоянное число падения устанавливается при равномерном созревании посевов, если сбор урожая не откладывается из-за полегания. Чтобы избежать таких проблем, в соответствии с агрономическими принципами рассчитываются оптимальные нормы внесения азотных удобрений, которые вносятся дифференцированно с использованием технологий точного земледелия. Среди незаменимых питательных элементов азот и калий являются самыми важными для получения равномерно созревающих колосьев с жесткой соломой.

3.5. Увеличение удельного веса зерна

Удельный вес зерна измеряется в килограммах на гектолитр, и является показателем плотности зерна. Для многих рынков требуются зерно с минимальным удельным весом. Например, некоторые мукомольные предприятия приобретают зерно с минимальным удельным весом в 76 кг/гЛ, а производители корма для животных – в 72 кг/гЛ. Удельный вес чаще всего является генетической характеристикой сортов пшеницы, однако из-за дефицита питания культуры и недостаточной подкормки удельный вес может снизиться.

Калий способствует утолщению и укреплению соломы пшеницы и, следовательно, ее устойчивости к полеганию.

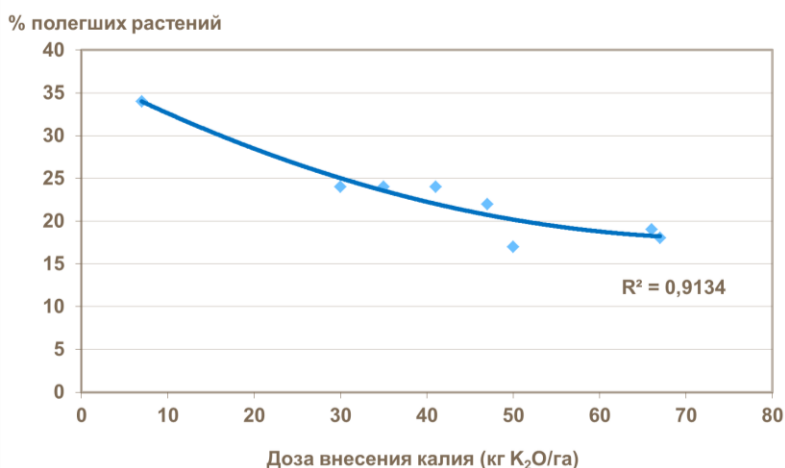


Рисунок 5 – Влияние калия на полегание озимой пшеницы

Внесение калиевых удобрений в весенний период обеспечит хорошую структуру листового покрова, менее всего склонную к полеганию.

4. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ ЗЕРНА И МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ

4.1. Отбор проб и навесок товарного зерна

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

Партия – любое количество зерна, однородное по качеству и заверенное одним документом. От каждой партии производят отбор средней пробы, на основании которой определяют качество зерна. Среднюю пробу нельзя отобрать простым взятием зерновой массы с поверхности насыпи, т.к. зерна, составляющие партию неоднородны по величине, форме, плотности, влажности, примеси неравномерно распределяются в зерновой массе, зерно самосортируется в результате перемещений. Поэтому среднюю пробу получают путем отбора точечных проб из разных участков насыпи.

Точечная проба – количество зерна, отобранного из одного места насыпи за один прием. Совокупность точечных проб составляет *объединенную пробу*. Часть объединенной пробы массой $2 \pm 0,1$ кг называется *средней пробой*. Из средней пробы выделяют *навеску*, по которой проводят анализ качества зерна.

Точечные пробы отбирают щупами или пробоотборниками различных конструкций. Из различных видов тары точечные пробы отбирают различными методами.

Отбор проб из автомобилей. При использовании пробоотборника отбираются точечные пробы следующим образом: при длине кузова до 3,5 м – в 4 точках (общая масса проб не менее 1 кг); 3,5-4,5 – 6 (масса не менее 1,5 кг), 4,5 и более – в 8 точках на расстоянии около 0,5 м от бортов (масса не менее 2 кг). Если общая масса оказывается меньше, то отбирают дополнительные точечные пробы в тех же точках в среднем слое насыпи. Ручным щупом пробы отбирают из верхнего и нижнего слоев, касаясь дна.

Отбор проб из насыпи зерна в складах и на площадках. Поверхность насыпи зерна разделяют на секции площадью около 200 м^2 , с поверхности которых отбирают пробы в 6 точках на одинаковом расстоянии друг от друга на расстоянии 1 м от края. Если зерна мало, то секция до 100 м^2 и отбор производится в 4 точках. В каждой точке зерно отбирают из верхнего слоя на глубине 10-15 см от поверхности насыпи, среднего и нижнего слоев. Общая масса точечных проб – примерно 2 кг на каждую секцию.

Отбор проб из мешков. Если в партии 1-10 мешков, пробы отбирают из каждого второго мешка, 10-100 мешков – из 5 мешков + 5% числа мешков в партии, свыше 100 мешков – из 10 мешков + 5% числа мешков в партии. Мешки должны пропускаться равномерно.

Формирование проб. Пробы различают объединенную, среднесуточную и среднюю.

Среднесуточная проба. Эту пробу формируют при поступлении из одного хозяйства нескольких партий зерна, однородных по качеству и кукурузы в початках. Однородность качества зерна каждой партии по сравнению с ранее поступившими в течение суток устанавливают органолептически, по влажности и зараженности – на основании лабораторных анализов. Среднесуточную пробу формируют выделением на делителе БИС-1 части зерна (50 г/т) из объединенных проб, отобранных из каждого автомобиля.

Масса объединенной пробы из первого автомобиля должна составлять не менее 2 кг и после выделения части зерна для среднесуточной пробы сохраняться до конца формирования последней. Если масса среднесуточной пробы оказывается меньше 2 кг, то ее дополняют зерном из объединенной пробы первого автомобиля.

Средняя проба. Ее выделяют из объединенной или среднесуточной пробы вручную или на делителе. Объединенную пробу трижды перемешивают, высыпаяют на стол с гладкой поверхностью и распределяют в форме квадрата. Затем смешивают при помощи планок так, чтобы захваченное с противоположных сторон квадрата оно ссыпалось на середину одновременно, образуя валик. Затем зерно захватывают с концов валика и одновременно ссыпают на середину. Пробу перемешивают 3 раза и снова распределяют в форме квадрата, который по диагонали при помощи планки делят на 4 треугольника. Из двух противоположных треугольников зерно удаляют, а оставшееся собирают, перемешивают, как показано выше, и снова делят на 4 треугольника, из которых 2 идут на последующее деление до тех пор, пока в 2 треугольниках не останется около 2 кг зерна, что и будет средней пробой. Аналогично получают отдельные навески из средней пробы.

Помимо ручного деления применяется делитель БИС-1. Он применяется для смешивания средней пробы зерна и выделения из него навесок массой 25, 50 и 100 г. С его помощью также выделяют часть зерна для составления среднесуточной пробы. Аппарат оборудован воронкой, тремя делительно-смешивающими устройствами и 4 выпускными отверстиями. Два из них снабжены заслонками для дозирования зерна в ковши.

Первое делительно-смешивающее устройство состоит из конуса и воронки, соединенных вместе. Из воронки зерно высыпается на второе делительно-смешивающее устройство, воронка которого имеет отводной патрубок для вывода половины пробы на определение природы зерна. Внизу прибора находится третье делительно-смешивающее устройство с 2 выводными каналами, каждый из которых снабжен подвижной заслонкой для изменения величины сечения отверстия, вырезанного в нижней части воронки, что позволяет регулировать количество отделяемого зерна.

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

4.2. Правила приемки и методы отбора проб для определения посевных качеств семян

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

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

От семян, упакованных в мешки или пакеты, пробы отбирают из мешков (пакетов), взятых из разных мест партии (контрольной единицы): если в партии до 5 мешков для отбора проб выделяются все мешки, 6-30 – каждый третий, но не менее 5, 31-400 – каждый пятый, но не менее 10, 401 и более – каждый седьмой, но не менее 80. От семян кукурузы в початках пробы для анализа берут: от партии до 10 мешков – из всех мешков; от 11 до 100 мешков – из каждого 5 мешка, но не менее чем из 15; свыше 100 мешков – из каждого 10 мешка, но не менее чем из 15.

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

Отбор точечных проб от насыпи семян.

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

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

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

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

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

От семян кукурузы, хранящейся в бунтах, точечные пробы отбирают в 5 местах. В центре бунта початки отбирают из трех слоев на разной глубине, по краям бунта - в одном слое с четырех противоположных сторон (всего 7 точечных проб). Из каждого места отбора берут подряд: без выбора по 10 початков

(всего 70 початков). От семян, находящихся в вагоне, точечные пробы отбирают через равные промежутки времени при погрузке или выгрузке. От каждой контрольной единицы отбирают 75 початков.

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

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

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

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

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

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

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

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

5.1. Определение запаха и цвета зерна

ГОСТ 10967-2019 ЗЕРНО Методы определения запаха и цвета

Свежесть зерна характеризуется его цветом, запахом и дополнительными показателями: блеском и вкусом. Данные показатели определяют органолепти-

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

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

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

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

Существует 3 стадии обесцвеченности зерна. Первая стадия - полная потеря блеска зерна и обесцвечивание в области спинки, вторая - полная потеря блеска и обесцвечивание в области спинки и бочков, третья - обесцвечена вся поверхность зерна.

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

Таблица 1 - Характеристика степеней обесцвеченности пшеницы

Степень	Содержание (% , не более) зерен по стадиям обесцвеченности		
	1	2 + 3	в т.ч. 3
Нормальное зерно	10	5	Не допускается
1	-	25	2
2	-	-	15
3	-	-	16 и более

Имеется специальная таблица «Составление эталонов для определения степени обесцвеченности», где расписана масса зерен различной стадии обесцвеченности. В соответствии с этой таблицей исследуемое зерно помещается в специальные кассеты, в которых находится эталон, с которым сравнивается зерно (рис. б).

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

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

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

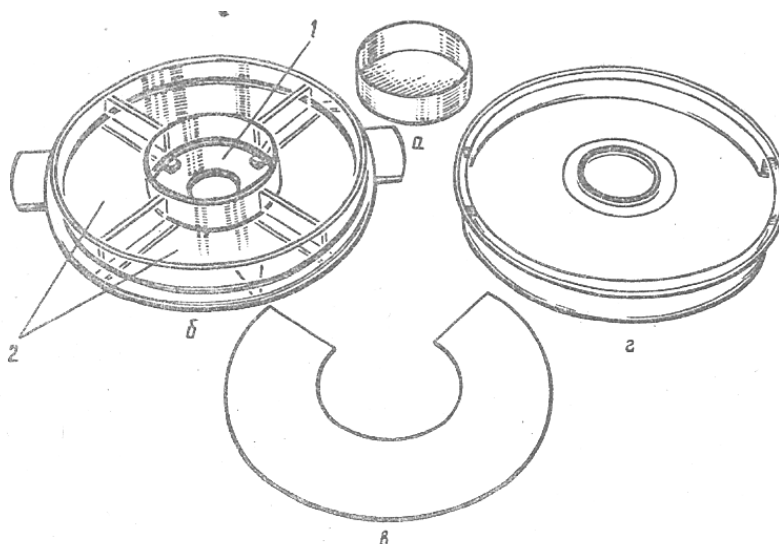


Рисунок 6 - Кассета для определения обесцвеченности зерна пшеницы.
 а – съемная чашка, б – ячейки (1 – центральная, куда закладывается анализируемое зерно, 2 – периферийные, куда закладывается эталон по степеням обесцвеченности), в – металлический экран для закрытия трех ячеек анализируемого зерна, г – крышка

Таблица 2 - Основные определения по заготавливаемому и поставляемому зерну

Зерно	Плоды злаковых культур, используемые для пищевых, кормовых и технических целей
Заготавливаемое зерно	Зерно, закупаемое государством через государственную заготовительную систему
Поставляемое зерно	Зерно, направляемое государственной заготовительной системой для продовольственных, кормовых и технических целей
Сильная пшеница	Зерно пшеницы отдельного сорта или смеси сортов, характеризующееся генетически обусловленными очень высокими хлебопекарными качествами и потенциальной способностью быть улучшителем слабой в хлебопекарном отношении пшеницы
Ценная пшеница	Зерно пшеницы отдельного сорта или смеси сортов, характеризующееся генетически обусловленными высокими хлебопекарными качествами, используемое для производства хлебопекарной муки в чистом виде или в смеси с небольшими количествами слабой в хлебопекарном отношении пшеницы

Продолжение таблицы 2

Качество зерна	Совокупность свойств зерна, обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением
Свойство зерна	Объективная особенность зерна, проявляющаяся при уборке, хранении, переработке и потреблении
Показатель качества зерна	Характеристика свойства зерна, входящего в состав его качества
Тип зерна	Классификационная характеристика зерна по устойчивым природным признакам, связанная с его технологическими, пищевыми и товарными достоинствами Примечание. К природным признакам зерна относят: ботанический вид, цвет, форму
Подтип зерна	Классификационная характеристика зерна, определяемая в пределах типа и отражающая изменения природных признаков Примечание. К изменяющимся природным признакам относят: стекловидность, цвет
Зерновая примесь	Примесь неполноценных зерен основной культуры, а также зерен других культурных растений, допускаемая при приемке
Сорная примесь зерна	Примесь органического и неорганического происхождения, подлежащая удалению при использовании зерна по целевому назначению
Минеральная примесь зерна	Примесь минерального происхождения Примечание. К минеральной примеси относят: песок, комочки земли, гальку и др.
Органическая примесь зерна	Примесь растительного и животного происхождения. Примечание. К органической примеси относят: части стеблей, стержней колоса, ости, пленки, части листьев и др.
Вредная примесь зерна	Примесь растительного происхождения, опасная для здоровья человека и животных
Металломагнитная примесь зерна	Примесь, обладающая свойством притягиваться к магниту
Трудноотделимая примесь зерна	Примесь, которая по своим физическим признакам близка к зерну основной культуры и которую трудно отделить на зерноочистительных машинах Примечание. К физическим признакам относят: форму, размеры, плотность, аэродинамические свойства
Поврежденное зерно	Зерно с измененным цветом оболочки и эндосперма в результате самосогревания, сушки и поражения болезнями
Испорченное зерно	Зерно с измененным цветом оболочки и явно испорченным эндоспермом
Щуплое зерно	Зерно невыполненное, сморщенное, легковесное, деформированное вследствие неблагоприятных условий развития и созревания
Битое зерно	Части зерна, образовавшиеся в результате механического воздействия
Давленное зерно	Целое зерно, но деформированное, сплюсненное в результате механического воздействия

Продолжение таблицы 2

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

Посторонний запах зерна	Запах, появляющийся в результате сорбции зерном пахучих посторонних веществ. Примечание. К постороннему запаху относят: запах нефтепродуктов, фумигантов и др.
Число падения	Время в секундах, необходимое для свободного падения штока-мешалки прибора под действием своей массы в клейстеризованной водно-мучной суспензии, характеризующее альфа-амилазную активность зерна и продуктов его переработки

Таблица 3 - Составление эталонов для определения степени обесцвеченности

Степень	Масса (г) зерен различной стадии обесцвеченности			
	необесцвеченные	стадии		
		1	2	3
Нормальное зерно	43	5	2	0
I	5	33	11	1
II	2	23	18	7
III	0	5	22	23

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

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

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

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

У пшеничной сортовой муки выделяют белый, кремовый и желтый оттенки. Оттенок зависит от окраски эндосперма и от крупности помола муки. Цвет определяют сравнением пробы с установленными образцами или с характеристикой цвета, данной в соответствующем стандарте. При этом обращают внимание на присутствие отдельных частиц оболочек или посторонних примесей, нарушающих однородность цвета.

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

Таблица 4 - Цвет различных круп нормального качества

Вид и сорт крупы	Цвет
Горох шелушенный	Желтый, зеленый
Крупа кукурузная	Белый или желтый с оттенками
Крупа гречневая	Кремовый с желтоватым или зеленоватым оттенком
Крупа гречневая быстрорастворивающаяся	Коричневый разных оттенков
Крупа пшеничная всех видов и номеров	Желтый
Крупа рисовая	Белый, допускаются единичные зерна с цветными оттенками
Пшено шлифованное	Желтый, разных оттенков
Крупа ячменная	Белый с желтоватым, иногда с зеленоватым оттенком
Крупа овсяная	Серовато-желтый различных оттенков
Волокно овсяное	От светло-кремового до кремового однотонного
Хлопья овсяные	Белый с оттенками от кремового до желтоватого
Крупа манная: марки М	Преобладает непрозрачная мучнистая крупа ровного белого цвета
марки МТ	Преобладает непрозрачная мучнистая крупа белого цвета с наличием полупрозрачной ребристой крупки кремового или желтоватого цвета
марки Т	Полупрозрачная ребристая крупа кремового или желтоватого цвета

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

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

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

Отклонение от нормального цвета крупы рассматривают как дефект. Потемнение круп обусловлено или недоброкачеством зерна, из которого они выработаны, либо неправильным хранением. Пшено при длительном хранении, особенно при доступе света, тускнеет, обесцвечивается. Пшено из проса, подвергнувшегося самосогреванию, приобретает бурые и красноватые оттенки. У гречневой (не быстрорастворивающейся) и овсяной круп цвет ядра также темнеет, если продукция выработана из самосогревшегося зерна.

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

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

Все несвойственные зерну запахи подразделяют на две группы: сорбционные и запахи разложения. Появление сорбционных запахов обусловлено капиллярно-пористой структурой зерновки, обеспечивающей возможность проникновения паров и газов в плодую и семенную оболочки зерна, а также в эндосперм. Сорбционные пахучие неудаляемые запахи являются посторонними. Большинство из них при переработке не удаляются. Зерно с посторонними запахами приемке не подлежит.

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

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

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

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

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

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

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

Не допускается принимать зерно с затхлым, плесневым, солодовым и посторонними запахами.

В особых случаях по специальному разрешению зерно с солодовым и затхлым запахами принимают со значительной скидкой.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Если перерабатывают партии с примесью проросших зерен, то выход муки по сравнению с нормальным зерном уменьшается, так как проращение связано с уменьшением содержания эндосперма. Из такой муки без особых приемов улучшения нельзя выпечь хлеб, удовлетворяющий требованиям стандарта. Мякиш хлеба получается неэластичным, легко заминающимся, вкус - сладковатым. Окраска корки красновато-бурая.

При определении качества пшеницы проросшие зерна относят к зерновой примеси.

Морозобойное зерно. Особенно чувствительно к морозу зерно влажностью выше 45 % (в фазе молочной спелости). Оно получается деформированным, сморщенным, шуплым, белесоватым или зеленым. Зерно, захваченное морозом в более поздних фазах спелости, бывает выполненным, обычных разме-

ров и формы. Однако и оно отличается от нормально созревшего белесоватостью и сетчатой поверхностью.

Глубина биохимических изменений в морозобойном зерне зависит от фазы спелости и влажности в период его захвата морозом. Если формирование прерывается на ранних фазах спелости, то в зерне не заканчивается образование высокомолекулярных веществ. Для такого зерна характерны повышенное содержание веществ, переходящих в водную вытяжку, и большая активность ферментов, в частности α -амилазы.

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

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

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

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

Результаты выполненных анализов заносятся в таблицу 5.

Таблица 5 - Результаты анализов по определению свежести зерна

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

5.2. Определение зараженности зерна вредителями хлебных запасов

Заселенность семян вредителями определяется по ГОСТ 12045-97 – межгосударственному стандарту, принятому в России взамен ГОСТ 12045-81 и ГОСТ 22617.5-77. Заселенность семян определяется для хранящихся семян, а зараженность – для товарного зерна. Таким образом, заселенность семян определяется государственной семенной инспекцией, а зараженность - хлебоприемным предприятием или государственной заготовительной системой.

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

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

Полевые вредители – вредители, попавшие в хранилище с поля, и неспособные размножаться в хранящихся семенах.

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

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

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

Определение заселенности семян бобовых культур зерновками в явной форме.

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

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

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

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

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

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

Химический метод

Готовят раствор. 10 г KI растворяют в небольшом количестве воды в мерной колбе 500 см³, добавляют 5 г кристаллического йода, растворяют полностью и добавляют воды до 500 см³. Семена помещают на сетку, погружают ее в чашку с раствором I в KI и выдерживают 60-90 с. Затем сетку с семенами переносят в чашку с раствором щелочи на 30 с, семена промывают водопроводной водой в течение 15-20 с.

Семена вынимают из сетки и сразу просматривают. Входные отверстия личинок или места проколов окрашиваются в черный цвет – мелкие округлые пятна диаметром 1-2 мм. Эти семена вскрывают и устанавливают в них наличие живых вредителей. При обнаружении первого живого вредителя (в горохе – третьего), включая обнаруженных при внешнем осмотре, анализ прекращают.

Физический метод

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

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

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

$$X = \frac{n_1}{m_1} + \frac{n_2}{m_2} + \frac{n_3}{m_3}, \text{ где}$$

n_1, n_2, n_3 – количество живых экземпляров гороховой зерновки, обнаруженных в навеске семян, остатке средней пробы и рабочей пробы из 500 семян соответственно, шт.;

m_1, m_2, m_3 – масса проанализированных навесок семян, остатка средней пробы и рабочей пробы соответственно, кг.

Семена гороха не заселены гороховой зерновкой, если в семенах не обнаружены живые особи вредителей.

Заселенность не превышает норму, если плотность заселения до 10 шт./кг включительно.

Определение заселенности семян многолетних бобовых, злаковых трав и кориандра семедами, проса – просяным комариком.

Это определение проводят для обнаружения названных вредителей в семенах клевера, люцерны, лядвенца рогатого, эспарцета, житняка, костреца, кориандра и проса только в скрытой форме.

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

Семена злаковых трав вскрывают с помощью препаровальной иглы.

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

При обнаружении первого живого вредителя анализ прекращают.

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

Взвешенную среднюю пробу помещают на сита 2,5 и 1,5 (для мелкозерновых культур – 2,5 и 1) мм, просеивают 2 мин. с частотой 120 мин⁻¹.

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

Также анализируют проход с сита.

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

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

Определение заселенности вредителями и клещами кукурузы в початках.

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

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

Определение заселенности вредителями семян зерновых и крупяных культур.

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

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

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

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

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

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

В силосные элеваторы размещают 2 ловушки: в верхний слой и на глубину 1 м.

Через 2 суток с помощью лупы анализируют содержимое ловушек на анализной доске.

Сущность метода феромонных ловушек заключается в использовании полового феромона самок для привлечения самцов. Эти ловушки вывешивают в хранилище над насыпью на высоте от 2,5 м из расчета 1 ловушка на 500-1000 м³. Через 2 суток ловушки осматривают.

После проведения анализа с ловушки удаляют бабочек и возвращают ловушки на то же место. Одну и ту же ловушку используют не более 2 месяцев.

Для зерновых культур существует понятие «зараженность вредителями». Этот показатель является обязательным для всех партий зерна. Для определения этого показателя используется межгосударственный стандарт ГОСТ 13586.6 – 93. Сущность метода – в просеивании, аналогичном определению заселенности.

Пробы отбирают в основном по ГОСТ 13586.3.

Мешки из штабеля отбирают от наружных слоев; при этом в выборку должны всегда включаться 4 верхних угловых мешка. Объединенная проба зерна должна быть не менее 2 кг.

Среднюю плотность заражения зерна каждым видом вредителя (X_c^1, X_c^2, X_c^i) вычисляют по формуле:

$$X_c^1, X_c^2, \dots, X_c^i = \frac{(n_1 + n_2 + \dots + n_i)}{mN}, \text{ где}$$

$n_1, n_2 \dots n_i$ – количество вредителей одного вида, обнаруженное в средних пробах, экз.;

m – масса средней пробы, кг;

N – количество средних проб, отобранных от партии, шт.

Среднюю плотность заражения зерна, хранящегося насыпью на площадках и складах, вычисляют по формуле:

$$X_c^1, X_c^2, \dots, X_c^i = \frac{(n_1 + n_2 + \dots + n_i)}{2mN}, \text{ где}$$

2 – коэффициент, учитывающий неравномерность распределения вредителей в насыпи зерна.

Суммарную плотность заражения зерна (СПЗ), выражаемую количеством экземпляров всех видов вредителей с учетом вредоносности каждого вида в 1 кг зерна, вычисляют по формуле:

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

X_c^1, X_c^2, X_c^i – средняя плотность заражения зерна каждым видом вредителя, экз./кг;

K_B^1, K_B^2, K_B^i – коэффициент вредоносности каждого вида вредителя.

Коэффициент вредоносности (табл. 16) показывает, сколько особей данного вида вредителей наносит такой же вред как данное число рисового долгоносика ($K_v = 1$). Т.е., 10 особей рисового долгоносика наносят такой же вред, как 7 особей амбарного долгоносика (10/1,5), 6 - зернового точильщика, 25 – мучного хрущака, 33 – мукоеда.

Зараженность зерна вредителями в зависимости от СПЗ характеризуют 5 степенями:

- I – СПЗ до 1 экз./кг включительно;
- II – свыше 1-3,
- III – свыше 3-15,
- IV – свыше 15-90,
- V – свыше 90.

Таблица 6 - Коэффициенты вредоносности различных вредителей

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

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

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

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

У муки выделяют такой показатель как загрязненность – наличие мертвых вредителей в муке. Зараженность муки и отрубей определяют выделением

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

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

5.2. Определение сорной и зерновой примесей в товарном зерне пшеницы

Примеси, выявленные в партиях зерна, выражают в процентах от ее массы и называют засоренностью. Примеси подразделяют на две группы: сорную и зерновую. Деление производится из-за неравнозначного влияния примесей на качество продуктов, вырабатываемых из данной партии зерна.

К сорной примеси относят: мелкий сор, проходящий через сито с отверстиями диаметром 1-1,5 мм (зависит от культуры); органическую примесь - ости, полосу, части растений, стержни колоса, пленки; минеральную примесь - гальку, комочки земли (если она попадает в продукты переработки, то обуславливает хруст муки, крупы, хлеба); семена дикорастущих растений; семена культурных растений, не отнесенные к зерновой примеси; зерна пшеницы, полбы, ржи и ячменя прогнившие, проплевневшие, обуглившиеся, поджаренные (все с явно испорченным эндоспермом от коричневого до черного цвета); вредную примесь, обладающую ядовитыми свойствами.

Зерновая примесь включает неполноценное зерно основной культуры: сильно недоразвитое - щуплое, морозобойное, проросшее, битое (вдоль и поперек, если осталось более половины зерна), поврежденное вредителями (с незатронутым эндоспермом), потемневшее при самосогревании или сушке; у пшеницы сюда же относят зерна, поврежденные клопом-черепашкой. У пленчатых культур к зерновой примеси относят обрушенные (освобожденные от цветковой пленки) зерна, так как они сильно дробятся при переработке основного зерна.

Зерна других культурных растений при оценке могут попадать как в зерновую примесь, так и в сорную. Руководствуются при этом двумя критериями. Во-первых, размерами зерен примеси. Если примесь резко отличается от основной культуры по крупности и форме, то она будет удалена при очистке зерна, поэтому такую культуру относят к сорной примеси. Например, просо или горох в пшенице. Во-вторых, возможностью использования примеси по назначению основной культуры. Если примесь дает продукт, хотя и несколько худший по качеству, чем основная культура, то ее следует отнести к фракции зер-

новых примесей. Если же она резко снижает качество продукта переработки, то ее относят к сорной примеси. Например, содержащиеся в зерновой массе пшеницы рожь и ячмень будут отнесены к зерновой примеси, все остальные культуры - к сорной; у проса - зерна всех культурных растений будут отнесены к сорной примеси.

Особо следует обратить внимание на оценку ржи. Присутствие во ржи зерен пшеницы и ячменя не ухудшает качество ржаной муки, поэтому эти культуры будут отнесены к основному зерну. Сорную примесь подразделяют на несколько фракций, различных по составу. Минеральная примесь - пыль, песок, галька, кусочки шлака и т. п. крайне нежелательны, так как они придают хруст муке, делая ее непригодной к потреблению; органическая примесь - кусочки стеблей, листьев, колосовые чешуи и т. п.; испорченное зерно основной культуры и других культурных растений с полностью выеденным вредителями или потемневшим эндоспермом; семена культурных растений, не вошедшие в состав зерновой примеси; семена сорных трав, выросших на полях с культурными растениями.

При оценке зерна семена сорных трав подразделяют на несколько групп: легкоотделимые, трудноотделимые, с неприятным запахом и ядовитые. Легко отделяются от большинства культур семена василька полевого, костреца ржаного, пырея, гречишки развесистой и вьюнковой и др.; трудно отделяются (близкие по размеру и форме к определенным культурным растениям) семена овсюга полевого от овса, пшеницы и ржи, дикой редьки и татарской гречихи от гречихи и пшеницы, щетинника сизого от проса, дикого проса и курмака от риса; к сорнякам с неприятным запахом относят полынь, донник, дикие лук и чеснок, кориандр и др.

Ядовитые семена сорняков особенно нежелательны в зерновой массе. К этой группе относятся куколь, распространенный почти по всей территории страны. В его семенах содержится - ликозид агроспермин, обладающий - горьким вкусом и наркотическим действием. Горчак (софора лисохвостная) имеет не только ядовитые и горькие семена, ядовито все растение. Ядовитыми являются семена вязеля, дурмана, триходесмы седой (не допускается в партиях зерна), гелиотропа опушенного, плевела опьяняющего и некоторых других сорных растений (фото некоторых ядовитых сорняков приведено в прил. 6). Все ядовитые сорняки выделяют в особую группу сорной примеси - вредную. К ней относят также ядовитые грибковые заболевания культурных растений - головню и спорыню, а также животного паразита угрицу (в галлах пшеничной нематоды).

Определение содержания зерновой и сорной примесей. Пробу просеивают на сите с диаметром отверстий 6 мм и выделяют крупные примеси. Выделенные фракции крупных примесей взвешивают и выражают в процентах по отношению к массе средней пробы.

Из средней пробы выделяют навеску для анализа на засоренность (25-200 г в зависимости от культуры). Для зерна кукурузы, гороха, фасоли, чины, нута, люпина, чечевицы тарелочной выделяют навеску массой 100 г; кормовых бобов - 200 г; для зерна пшеницы, ржи, ячменя, солода, гречихи, овса, риса, чечевицы мелкосемянной, вики - 50; проса, сорго - 25 г.

Без встряхивания на ровной поверхности просеивают гречиху, кукурузу и зернобобовые культуры, остальные культуры просеивают возвратно-поступательными движениями без встряхиваний. Амплитуда колебаний – 110-120 движений в минуту, размах – 10 см, продолжительность просеивания – 1 мин для зернобобовых и 3 мин для всех зерновых культур.

При определении содержания примесей навеску 1-3 мин просеивают через сито с круглыми отверстиями диаметром 1-3 мм (в зависимости от культуры) для отделения мелкого сора. Из схода выделяют фракции явно выраженной сорной и зерновой примесей согласно ГОСТам на соответствующую культуру, и выражают их в процентах к массе навески.

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

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

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

m_1 – масса навески, г.

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

У крупяного овса – из состава зерновой примеси выделяют и особо учитывают: в сходе сита с отверстиями размером 1,8x20 мм содержание зерен пшеницы и полбы; ржи и ячменя, в сходе и проходе этого же сита суммарное содержание пшеницы и полбы, ржи и ячменя, кукурузы, фасоли, гороха, нута, чины, чечевицы, сои, кормовых бобов, вики.

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

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

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

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

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

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

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

$$X_{в} = (m_{в} 100)/m,$$

где $m_{в}$ - масса выделенной вредной примеси, г; m - масса дополнительной навески, г.

Для определения содержания вредной примеси из средней пробы, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют навески массой: 500 г для определения спорыньи, угрицы, вязаля разноцветного, горчица ползучего, софоры лисохвостной, термопсиса ланцетного, гелиотропа опушенноплодного, триходесмы седой, 200 г для определения плевела опьяняющего, а также в пшенице, ржи и других культурах, кроме ячменя (500 г) – для определения головни.

При наличии в партиях зерновых зерен, сомнительных по внешнему виду, проводят дополнительное определение их в навеске массой 10 г, выделенной из зерна, освобожденного от явно выраженной сорной и зерновой примесей. Сомнительные зерна разрезают поперек. Зерна с эндоспермом от коричневого до черного цвета, а также со светлым, но рыхлым, легко рассыпающимся относят к испорченным.

В навеске овса испорченные и поврежденные зерна определяют после удаления цветковых пленок. Те и другие взвешивают отдельно вместе со снятыми с них пленками.

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

$$X_{и2} = (m_{и2}m)/5, \text{ где}$$

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

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

$$X_{и1} = 2 m_{и1} + X_{и2}$$

где $m_{и1}$ - масса явно выраженных испорченных или поврежденных зерен, выделенных из навески массой 50 г.

У сорго первоначальная навеска не 50 г, а 25, поэтому при определении содержания испорченных или поврежденных зерен сорго делят не на 5, а на 2,5, а при определении общего содержания испорченных зерен вместо коэффициен-

та 2 используется 4. Такой же коэффициент используется при определении общего содержания испорченных и поврежденных зерен проса. Содержание испорченных или поврежденных зерен проса вычисляют по формуле:

$$X_{и2} = (4m_{и2}m_2)/m_{об}, \text{ где}$$

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

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

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

Семена донника и луковички дикого чеснока определяют в навеске массой 500 г, которую просеивают частями по 100 г через сито с продолговатыми отверстиями размером 1,7x 20 мм.

Для определения гальки из средней пробы, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют навеску зерна (семян) массой 500 г и просеивают на сите с отверстиями диаметром 1,5 мм. Содержание гальки $X_{гл2}$ вычисляют по формуле:

$$X_{гл2} = m_{гл2}/5, \text{ где}$$

$m_{гл2}$ – масса гальки, выделенной из навески массой 500 г, г.

Общее содержание гальки вычисляют по формуле:

$$X_{гл} = X_{гл1} + X_{гл2}, \text{ где}$$

$X_{гл1}$ – содержание крупной гальки, %, выделенной из схода сита с диаметром отверстий 6 мм.

Головневые зерна считают синегузочные и маранные зерна. К синегузочным относят зерна пшеницы, у которых запачканы спорами головни только бородки; к маранным относят зерна пшеницы, у которых запачканы спорами головни бородки, поверхность зерновки и бороздки.

Из навески зерна, выделенной из средней пробы, освобожденной от сорной и зерновой примесей, выделяют навеску массой 20 г и взвешивают. Из массы зерен в навеске без лупы выбирают головневые зерна и взвешивают.

Содержание головневых зерен вычисляют по формуле:

$$X_{г} = 5m_{г}, \text{ где}$$

$m_{г}$ – масса головневых зерен, выделенных из навески массой 20 г, г.

У проса освобожденную от сорной примеси навеску зерна массой 25 г помещают в колбу, заливают 50-70 мл теплой воды (температурой около 40°C) и интенсивно встряхивают в течение 3 мин, после чего воду сливают в стакан. Навеску зерна вновь заливают водой, встряхивают в течение 3 мин и сливают в тот же стакан воду, после чего фильтруют через бумажный фильтр. При наличии на фильтре черного осадка спор головни зерно считают головневым.

Общее содержание сорной примеси вычисляют как сумму результатов определений в процентах крупной органической сорной и крупной минеральной примеси, кроме гальки (из схода сита 6 мм) и органической и минеральной примеси, кроме гальки, выделенной из навески для определения явно выраженной сорной и зерновой примеси; общего количества гальки; семян сорных и культурных растений, которые относятся по стандарту к сорной примеси; испорченные зерна, вредную примесь; проход через сито, применяемого для выделения сорной примеси в количестве, установленном стандартом на культуру.

Общее содержание зерновой примеси, как сумму результатов определения всех фракций явно выраженной зерновой примеси, установленной стандартом на культуру, и фракции поврежденных зерен, выделенной из навески, установленной стандартом для определения не явно выраженных испорченных и поврежденных зерен.

Металломагнитные примеси определяют в навеске массой 1 кг, выделенной из средней пробы. Зерно рассыпают на гладкой поверхности слоем не более 0,5 см. Подковообразным магнитом грузоподъемностью не менее 12 кг, погружая его концы в толщу зерна, медленно проводят продольные и поперечные бороздки. Приставшие металлические частички снимают в чашечку. Затем зерно собирают, вновь рассыпают слоем такой же толщины и аналогичным образом выделяют металломагнитные примеси. Все металломагнитные примеси взвешивают и выражают их количество в миллиграммах на 1 кг зерна. Аналогично определяют металломагнитную примесь в муке. В муке этот показатель определяют после определения зараженности вредителями.

В числе сорной примеси нормируются горчак ползучий, софора лисохвостная, термопсис ланцетный (по совокупности) – не более 0,1% у большинства культур (у кукурузы и гречихи 1 класса не нормируется, у овса идет в совокупности со спорыньей), вязель разноцветный, гелиотроп опушенноплодный – не более 0,1% по отдельности (у кукурузы 1 класса не нормируются, у гречихи 1 класса не допускаются, а гелиотроп не допускается и у гречихи 2 класса), триходесма седая не допускается у всех культур.

У ячменя и овса заготавливаемых в составе сорной примеси нормируется овсюг (ячмень – не более 1,0% для 1 класса и в пределах общего содержания сорной примеси для 2; овес – не более 0,2% для 1 класса, 2,0 – для 2 и 3 и в пределах общего содержания сорной примеси – для 4). У остальных заготавливаемых зернобобовых (кроме сои) сорная примесь нормируется не более 8,0%. У сои сорная и масличная примеси нормируются суммарно (не более 15,0%), в т.ч. сорной примеси – не более 5,0%, в составе сорной примеси дурнишник – не более 3,0%, в числе масличной примеси морозобойные семена сои – не более 10,0%, семена клещевины не допускаются. Базисные нормы по примесям приведены в таблице 7.

Таблица 7- Нормирование содержания фракций сорной примеси у заготавливаемых зерновых и зернобобовых культур

Культура	Класс	Общее содержание	Испорченные зерна	Фузариозные зерна	Минеральная примесь	В т.ч. галка	Вредная примесь	В т.ч. спорынья
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пшеница мягкая	Выс.-4	5,0	1,0	1,0	-	1,0	0,5	0,05
	5						1,0	0,5
Рожь	гр. А	5,0	1,0	1,0	-	1,0	0,5	0,25
	гр. Б		СП ¹	5,0			1,0	0,5
Ячмень	1	4,0	0,2	1,0	-	1,0	0,5	0,1 ²
	2	8,0	СП				1,0	0,5 ²
	пиво	6,0	1,0	-			1,0	0,5
Овес	1	4,0	ндп ³	-	0,2	0,2	0,2	0,1 ⁴
	2	5,0	0,4		СП	1,0	0,5	
	3	6,0	0,5				1,0	
	4	8,0	СП		1,0			
Гречиха	1	4,0	0,2	0,2	ндп	ндп	ндп	ндп
	2	8,0	0,3	1,0	0,5	0,5	0,5	0,05
	3		0,5	1,5				
Просо	1	5,0	0,5	-	-	1,0	0,5	0,05
	2	6,0	1,5				1,0	0,5
	3	8,0	СП				1,0	0,5
Кукуруза	1	5,0	ндп	-	0,3	0,3	ндп	-
	2		1,0		СП	1,0	0,5	0,15 ²
	3		СП		СП	1,0	1,0	0,5 ²
Горох	1	3,0	0,4	-	1,0	0,2	0,5	0,1
	2	6,0	2,5					
	3	8,0	СП		СП	1,0	1,0	0,5
Люпин, кормовые бобы, чина	-	8,0	-	-	-	1,0	1,0	0,5

¹ СП – в пределах общего содержания сорной примеси; ² У ячменя и кукурузы в вредной примеси нормируется спорынья и головня в совокупности (у пивоваренного только спорынья); ³ ндп – не допускается; ⁴ У овса во вредной примеси нормируется спорынья в совокупности с головней, горчаком ползучим, софрой лисохвостной, термopsisом ланцетовидным

У заготавливаемых пшеницы и проса нормируются отдельно от зерновой примеси головневые зерна (у пшеницы мягкой – не более 10,0% для всех классов, у проса – 1-2 класс – не допускаются, 3 класс – не ограничиваются). У ржи

нормируются зерна с розовой окраской (не более 3% для группы А и не ограничиваются для группы Б).

Таблица 8 - Базисные нормы содержания сорной и зерновой примесей различных культур

Культура	Сорная примесь, %	Зерновая примесь, %
Пшеница	1,0	озимая мягкая – 3,0 озимая твердая и яровая – 2,0
Рожь		1,0
Ячмень, в т.ч. пивоваренный	2,0	2,0
Овес, кукуруза	1,0	2,0
Гречиха, просо		1,0
Горох		1 тип – 2,0, 2 тип и смесь типов – 4,0
Чечевица	3,0	2,0
Чина	2,0	3,0
Соя		6,0 (масличная примесь)
Кормовые бобы		4,0
Люпин кормовой		1,0
Фасоль, нут	1,0	2,0

К примесям в крупе различных видов относят: сорную примесь, испорченные ядра, нешелушенные зерна, битые ядра в количестве, превышающем определенный предел, мучку и недодир (в ячменных крупах). Отдельно выделяют металломагнитную примесь.

Сорная примесь. К ней в крупах относят минеральную, органическую, вредную примесь и семена сорных и культурных растений. Общее содержание сорной примеси не должно превышать 0,2-0,8% в зависимости от вида и сорта крупы. Наличие минеральной примеси допустимо не более 0,03-0,1 %, вредной – не более 0,05 %.

Нешелушенные зерна. Они резко ухудшают вкусовые качества приготовленных из них каш. К тому же в крупе повышается количество неусвояемых веществ: клетчатки и гемицеллюлоз, а также зольных веществ, особенно окиси кремния. Содержание нешелушенных зерен для различных круп не должно превышать 0,2-0,7 %.

Битые (колотые) ядра. Ухудшают внешний вид круп, развариваются неодновременно с основной массой крупы. В зависимости от вида и сорта крупы их содержание не должно превышать 0,1-1,3 %. Если количество битых зерен выше установленной нормы, их относят к примесям.

Мучка – мелкие частицы ядра, проходящие через проволочные металлотканые сита или сита с круглыми отверстиями, размер которых установлен стан-

дартами на разные виды круп. Мучка портит внешний вид продукта и способствует его быстрой порче. Содержание ее не должно превышать 0,3-0,5 %.

Мучель – проход через проволочное сито № 056. Содержание мучели допустимо в пределах 0,2-1,5 %.

Металломагнитная примесь. Ее количество не должно превышать 3 мг/кг. Размер отдельных частиц примеси в наибольшем линейном измерении не более 0,3 мм; масса отдельных крупинок руды или шлака не более 0,4 мг. Определяют металломагнитную примесь так же, как и в муке - магнитом или прибором ПВФ.

Таблица 9 - Нормирование содержания фракций зерновой примеси у заготавливаемых зерновых и зернобобовых культур

Культура	Классы	Общее содержание, %, не бол.	Проросшие зерна	Поврежденные зерна	Обрушенные зерна	Зерна самой культуры	Зерна и семена др. культур	В т.ч. зерна ржи и овса/ячменя
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пшеница	В.-2	15,0	1,0	-	-	-	-	-
	3-4		3,0	-	-	-	-	-
	5		5,0	-	-	-	-	-
Рожь	гр.А	15,0	5,0	-	-	-	-	-
	Гр.Б		НО ¹	-	-	-	-	-
Ячмень	1	9,0	2,0	-	-	4,0	5,0	0,5
	2	15,0	5,0	-	-	ЗП ²	ЗП	ЗП
Ячмень пивоваренный	-	7,0	-	-	-	-	-	-
Овес	1	7,0	ндп	-	-	5,0	2,0	1,0
	2	10,0	2,0	-	-	6,0	4,0	
	3	12,0	2,0	-	-	7,0	5,0	
	4	15,0	5,0	-	-	ЗП	ЗП	ЗП
Просо	1	7,0	1,0	1,0	4,0	2,0 ³	-	-
	2	10,0	2,0	2,0	6,0	3,0	-	-
	3	15,0	5,0	ЗП	ЗП	-	-	-
Кукуруза	1	5,0	ндп	ндп				
	2	10,0	2,0	1,0	-	-	-	-
	3	15,0	5,0	ЗП	-	-	-	-
Горох	1	7,0	1,0	1,0 ⁴	-	-	-	-
	2	15,0	3,0	1,0	-	-	-	-
	3		5,0	ЗП	-	-	-	-
Чина, фасоль, люпин, кормовые бобы	-	15,0 ⁵	5,0	-	-	-	-	-

¹НО – не ограничивается; ²ЗП – в пределах общего содержания зерновой примеси; ³У проса к зерновой примеси относятся зерна проса с серой, темно-коричневой и черной окраской цветковых пленок; ⁴У гороха поврежденными считаются семена, поврежденные гороховой зерновкой и (или) листоверткой; ⁵У чины в зерновой примеси как в базисных, так и в

ограничительных нормах не учитываются целые и здоровые семена фасоли, гороха, нута, чечевицы, сои и кормовых бобов

Примеси определяют во всех крупах, кроме манной. Из средней пробы крупы выделяют навески массой 10-100 г, просеивают через соответствующие сита, указанные в стандарте, отделяя мучку и битые ядра. Примеси в остатках на ситах и в проходе через нижнее сито выделяют вручную. Полученные фракции взвешивают с точностью до 0,01 г и выражают в процентах к массе взятой навески. При обнаружении в крупе минеральных и вредных примесей выделяют дополнительные навески.

Недодир определяют в перловой и ячневой крупах. В перловой недодиром считают ядра с остатком цветковых пленок вне бороздки (более чем на четверти поверхности ядра). В ячневой крупе N 1 устанавливают наличие остатков цветковых пленок, явно выступающих за края крупинок.

Количество недодира определяют в навеске массой 10 г при просмотре ее с помощью лупы, увеличивающей в 6-10 раз. Также содержание недодира можно определить окрашиванием. Для этого навеску помещают на металлическое сито и погружают в 2% раствор перманганата калия на 1 мин, по истечении которой на этом же сите промывают проточной водой. Окрашенную крупу обсушивают фильтровальной бумагой, взвешивают, помещают на зеркало и выделяют недодир. Недодир взвешивают и выражают в процентах к массе навески крупы после обработки.

5.3. Определение влажности зерна стандартным методом и на электровлагомерах

Под влажностью семян понимают количество содержащейся в нем гигроскопической воды (свободной и физико-химически связанной), выраженное в процентах к массе семян вместе с примесями. По п.1 влажность определяют для выявления посевных качеств семян.

Повышение влажности приводит к появлению определенного количества свободной воды, характеризующейся невысокой энергией ее связи с тканями зерна. Она может принимать активное участие в протекающих в зерне физико-химических ферментативных процессах.

Стандартным методом определения влажности является воздушно-тепловой метод. У него есть свои модификации. Для товарного и семенного зерна они отличаются временем и температурой нагрева навески, степенью измельчения зерна.

Наиболее точно высушивание до постоянной массы при температуре 105°C. Однако этот метод очень длителен (5-6 часов) и непригоден для производства.

Не допускается измельчать семена масличных культур (кроме арахиса, клещевины и сои), т.к. теряется часть жира.

Подготовка к анализу

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

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

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

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

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

Проведение анализа

1. *Для семенного зерна.* Из средней пробы, предназначенной для определения влажности и зараженности амбарными вредителями, после тщательного его перемешивания путем встряхивания сосуда отбирают от крупносемянных культур 45-50 г семян, от мелкосемянных – 23-25 г, за исключением культур, масса средней пробы которых допускается 50 г и менее.

Примечание. Отнесение культур к крупносемянным и мелкосемянным производится в соответствии с ГОСТ 12037.

Для товарного зерна. Из средней пробы отбирают навеску зерна (300±10 г) и помещают его в банку с притертой пробкой на 2/3 объема. Зерно, имеющее температуру ниже 20±5°C выдерживают в сосуде до температуры окружающей среды. Из подготовленного зерна выделяют навеску массой 20 г. Ее размалывают.

2. Взятые из средней пробы семена делят на две примерно равные части: одну часть используют для анализа, другую помещают в стеклянный стаканчик с притертой крышкой и сохраняют до конца анализа на случай повторного определения влажности.

Семена ниже перечисленных культур, предназначенные для анализа, размалывают на электрической лабораторной мельнице в течение времени, указанного в табл. 7 для семенного зерна. Крупность помола у товарного зерна периодически (не реже одного раза в 10 сут) контролируют просеиванием навесок вручную в течение 3 мин на ситах с сетками номером 1 и 08 или на расसेве. В измельченном продукте частицы размером менее 0,8 мм должны составлять не менее 50 %, размером более 1 мм - не более 5 %.

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

4. Из измельченных или целых семян, для которых измельчение не предусмотрено, отвешивают в алюминиевые бюксы две навески массой по 5,00 г каждая. Для культур, масса среднего образца которых 50 г и менее, навески выделяют непосредственно из среднего образца.

Таблица 10 - Время размола образца.

Наименование культуры	Время размола, с
Гречиха, просо, сорго	20
Пшеница, полба, рожь, тритикале, рис, вика, люпин многолистный, эспарцет, маш, чечевица, клещевина, арахис обрушенный	40
Кукуруза, ячмень, овес, горох, фасоль, нут, чина, бобы, люпин однолетний, соя	60

5. Бюксы с навесками семян ставят на крышки и помещают в разогретый до требуемой температуры сушильный шкаф в один ряд на каждой полке. Высушивание проводят в соответствии с режимами, указанными в табл. 8.

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

7. По окончании установленного времени высушивают бюксы с навесками, вынимают из сушильного шкафа тигельными щипцами, закрывают крышками и ставят для охлаждения на 8-10 мин на металлическую плиту или на 15-20 мин в эксикатор. После охлаждения (но не позже чем через 30 мин) бюксы взвешивают вместе с крышками до сотых долей грамма.

Определение влажности семян с предварительным подсушиванием

1. Для семян зерновых и зернобобовых культур с влажностью более 18 % на семенные цели и свыше 17% (а для овса и кукурузы – 15,5%) на товарные применяют двухступенчатую сушку, включающую предварительное и основное высушивание. Необходимость предварительного подсушивания семян устанавливают, определяя влажность электрическим влагомером.

2. Из отобранных семян отвешивают 20 г, помещают их в сетчатую бюксу, закрывают сетчатой крышкой и подсушивают в соответствии с требованиями, указанными в таблице 11 и 12.

Таблица 11 - Режимы сушки.

Наименование культуры	Семенное зерно		Товарное зерно	
	температура высушивания, °С	время высушивания, мин.	температура высушивания, °С	время высушивания, мин.
Пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес, гречиха, горох, вика	150	20	130 (предварительно сушильный шкаф разогревают до 140°С)	40
Зерновые и зернобобовые (кроме указанных в подпункте 1), люпин, эспарцет, подсолнечник, арахис, клецевина, соя	130	40		

Товарное зерно подсушивают в сушильном шкафу при температуре 105 °С. Предварительная температура разогрева сушильного шкафа - 110°С. Температура должна быть восстановлена до 105°С термометром после помещения зерна в сушильный шкаф не позднее, чем через 4 минуты.

Таблица 12 - Продолжительность и режимы сушки зерна на семенные цели

Наименование культуры	Температура высушивания, °С	Время высушивания, мин.
Пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес, гречиха, горох, вика	120	15
Зерновые и зернобобовые (кроме указанных в подпункте 1), люпин, эспарцет, подсолнечник, арахис, клещевина, соя	105	30

Таблица 13 - Продолжительность предварительного подсушивания товарного зерна

Культура	Продолжительность подсушивания, мин. при влажности, %		
	до 25	25-35	более 35
Пшеница, рожь, овес, просо, сорго, гречиха, ячмень, рис - зерно	7	12	30
Кукуруза, фасоль, горох, нут	15	25	40
Чина, чечевица, вика	15	25	25

3. Подсушенные семена после охлаждения в течение 5 мин на охладителе или в течение 10-15 мин на металлической плите пересыпают в чашку весов и взвешивают до сотых долей грамма, а затем размалывают, как указано ранее.

4. Из размолотых семян отвешивают в алюминиевые бюксы две навески массой по 5.00 г и анализ проводят, как указано ранее.

Обработка результатов

1. По результатам взвешиваний каждой навески до и после высушивания определяют потерю влаги семенами, которую вычисляют в процентах.

2. Влажность семян при одноступенчатом высушивании (W_1) в процентах вычисляют по каждой навеске по формуле:

$$W_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100, \text{ где}$$

m_1 – масса навески, равная 5.00 г; m_2 – масса 5-ти граммовой навески после высушивания, г.

Эта формула для товарного зерна сокращена и приняла вид

$$X = 20 (m_1 - m_2), \text{ где}$$

m_1 – масса навески размолотого зерна до высушивания, г;

m_2 – масса навески размолотого зерна после высушивания, г.

Влажность семян при двухступенчатом высушивании (W_2) в процентах вычисляют по каждой навеске по формуле:

$$W_2 = 100 \times \left(1 - \frac{m_1 m_2}{m_3 m_4}\right), \text{ где}$$

m_1 - масса 20-ти граммовой навески после подсушивания, г; m_2 - масса 5-ти граммовой навески после высушивания, г; m_3 - масса навески, равная 20.0 г; m_4 - масса навески, равная 5.0 г.

Влажность товарного зерна при двухступенчатой сушке определяют по формуле

$$X_1 = 100 - m_1 \times m_2, \text{ где}$$

m_1 - масса пробы целого зерна после предварительного подсушивания, г;
 m_2 - масса навески размолотого зерна после высушивания, г.

Формулы для семенного и товарного зерна дают аналогичные результаты, а следовательно, взаимозаменяемы.

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

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

Товарное зерно - Из двух параллельных определений берут среднее арифметическое и выражают с точностью до 0,1 %. Если разница между параллельными определениями превышает 0,2 %, то анализ повторяют.

Базисные и ограничительные кондиции по влажности для заготавливаемых культур приведены в таблице 14. Ограничения для поставляемых культур приведены в приложении.

Аналогично определению влажности у товарного зерна проводится определение влажности у муки и крупы.

Определение влажности хлеба и хлебобулочных изделий массой более 0,2 кг осуществляется следующим образом: лабораторный образец разрезают поперек на две приблизительно равные части и от одной части отрезают ломоть толщиной 1-3 см, отделяют мякиш от корок на расстоянии около 1 см, удаляют все включения (изюм, повидло, орехи и др., кроме мака). Масса выделенной пробы должна быть не менее 20 г.

Подготовленную пробу быстро и тщательно измельчают ножом, теркой или механическим измельчителем, перемешивают и тотчас же взвешивают в заранее просушенных и тарированных металлических чашечках с крышками две навески, по 5 г каждая, с погрешностью не более 0,05 г. Навески в открытых чашечках с подложенными под дно крышками помещают в сушильный шкаф и высушивают при температуре 130°C в течение 40 минут.

Допускаемые расхождения между результатами параллельных определений влажности в одной лаборатории, а также между результатами одновременных определений влажности лабораторных образцов, отобранных из одной и той же средней пробы в разных лабораториях, не должны превышать 1%.

Таблица 14 - Базисная и ограничительная влажность для различных заготавливаемых культур

Культуры	Влажность, %	
	базисная	ограничительная, не более
Пшеница, ячмень, гречиха	14,5	19,0
Рожь	15,0	19,0
Овес, просо	13,5	19,0
Кукуруза	14,0	25,0
Соя	12,0	18,0
Чечевица тарелочная	17,0	20,0
Чечевица мелкосемянная, чина, горох, люпин, кормовые бобы	15,0	20,0
Фасоль	20,0	23,0
Нут	16,0	14,0
Подсолнечник	7,0	6,0-19,0

Расчет влажности ведется как у семенного зерна при одноступенчатой сушке.

Влажность крупы определяют так же, как и влажность товарного зерна. Результаты исследований заносятся в таблицу 15.

Таблица 15 - Результаты определения влажности зерна и семян

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

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРЫ ЗЕРНА

6.1. Определение природы зерна

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

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

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

Из средней пробы выделяют крупные примеси на сите 6 мм.

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

Цилиндр закрывают воронкой, если воронка съемная, и ставят его на наполнитель воронкой вниз. Если пурка с несъемной воронкой, то после установки цилиндра на наполнитель открывают заслонку. После высыпания зерна в наполнитель цилиндр с воронкой снимают. Нож быстро без сотрясения прибора вынимают из щели и после того как груз и зерно упадут в мерку, нож вновь с теми же предосторожностями вставляют в щель. Отдельные зерна, которые в конце движения ножа попадут между лезвием ножа и краями щели, перерезают ножом.

Мерку вместе с наполнителем снимают с гнезда, опрокидывают, придерживая нож и наполнитель, и высыпают оставшийся на ноже излишек зерна. Наполнитель снимают, удаляют задержавшиеся на ноже зерна и вынимают нож из щели. Затем мерку с зерном подвешивают с правой стороны к коромыслу весов и взвешивают с точностью до 0,5 г.

Базисные и ограничительные нормы по натуре приведены в таблице 16.

Таблица 16 - Базисные и ограничительные нормы по натуре, г/л,
для зерновых культур

Культура	Базисная натура	Классы	Ограничительная натура
Пшеница	730	Высший	730
		1	
		2	
		3	710
		4	
5	Не ограничив.		
Рожь	680	-	-
Ячмень	570	1	630
		2	Не ограничив.
Овес	460	1	520
		2	
		3	490
		4	Не ограничив.

Натуру определяют два раза по разным порциям зерна, взятого из одной и той же анализируемой пробы. Расхождения между двумя параллельными определениями, а также при контрольных и арбитражных определениях природы на литровой пурке для всех культур, кроме овса, не более 5 г, а для овса – не более 10 г. За показатель природы зерна принимают среднее арифметическое результатов анализа двух проб, округляя полученные величины до 1 г.

При сушке сырого зерна натура повышается. Если влажность пшеницы и ржи превышает базисную норму, то за каждый процент превышения окончательный результат показателя природы для ржи и яровой пшеницы (I-III типов) увеличивают на 5 г/л, для озимой пшеницы (IV тип) – на 3 г/л.

Результаты анализов заносятся в таблицу 17.

6.2. Определение массы 1000 семян

Масса 1000 семян необходима для расчета нормы высева. Она характеризует полновесность семян и крупность. Масса 1000 семян – сортовой признак; его значение как показателя качества семян можно рассматривать только в пределах сорта. В настоящее время действует три стандарта на определение массы 1000 семян.

Таблица 17 - Определение природы зерна

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

Первый стандарт (ГОСТ 12042-80, межгосударственный) предусматривает два метода определения массы 1000 семян.

Анализ по первому методу заключается в отборе от средней пробы двух навесок по 500 семян, которые взвешивают с точностью до сотой доли грамма.

Массу 1000 семян определяют простым сложением масс двух навесок.

Анализ считается законченным, если расхождение между массой семян первой и второй навесок не превышает примерно 3% их среднего арифметического. Если фактическое расхождение результатов двух проб больше допустимого, то отсчитывают и взвешивают третью пробу. В этом случае массу 1000 семян вычисляют по результатам тех двух проб, которые имеют наименьшее расхождение.

Окончательное значение массы 1000 семян вычисляют с точностью до десятых долей грамма, если она составляет более 10 г, при меньшей массе – с точностью до сотых долей грамма.

Второй метод определения массы 1000 семян заключается в определении по одной навеске. Семена основной культуры навески взвешивают до сотой доли грамма и пересчитывают с помощью счетчика. Для семян столовой и кормовой свеклы допускается пересчет вручную. Полученное при взвешивании массы семян основной культуры значение делят на количество семян и умножают на 100. Результат определяют до сотых, если масса 1000 семян меньше 10 г и до десятых – если больше 10 г.

Этот стандарт действует на все культуры, кроме свеклы.

Второй стандарт (ГОСТ 10842-89, международный). Метод заключается в отборе от средней пробы двух навесок с заранее известной массой (эта масса определена ГОСТом для различных культур: пшеницы, ячменя и чечевицы – 25 г, ржи – 15 г, овса и тритикале – 20 г, кормовых бобов – 250 г, гороха – 150 г, фасоли – 200 г). Эта масса считается близкой к массе 500 семян. В каждой отобранной навеске подсчитывается количество семян. Семена взвешиваются. Расхождения между параллельными взвешиваниями не должно превышать 10% для культур, у которых масса 1000 семян менее 25 г и 6% для культур, у которых масса 1000 семян равна или больше 25 г. Если расхождения превышают допустимую норму, то определение повторяют.

Массу 1000 семян из одной навески определяют по формуле:

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

m – масса семян основной культуры в навеске, г;

1000 – коэффициент перевода к массе 1000 семян

N – число семян основной культуры в навеске, штук.

Определив массу 1000 семян в двух навесках определяют среднюю массу 1000 семян.

Данный метод применяется только к зерновым, зернобобовым и некоторым масличным культурам.

6.3. Определение крупности, мелких зерен и выравненности зерна

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

Мелкие зерна нормируются у некоторых культур. Определение мелких зерен проводят по отношению схода на сите с отверстиями, нормируемыми ГОС-Таами к массе основного зерна анализируемой навески, выраженное в процентах. Так, например, у ячменя мелкие зерна определяются в сходе на сите 2,2x20 мм, у пшеницы – 1,7x20 мм, а у кукурузы на сите с отверстиями диаметром 5 мм.

Выравненность (однородность) зерна по крупности связана с его технологическими свойствами. Выравненное зерно крупное или средней крупности легче перерабатывать (особенно в крупу), при этом получается более высокий выход и лучшее качество продукции. Выравненность определяют одновременно с крупностью просеиванием на ситах и выражают в процентах по наибольшему остатку на двух смежных ситах. Одновременно определяют содержание мелких зерен, снижающих выход крупы и муки. Их доля в зерновой массе большинства культур не должна превышать 5%. При переработке мелкие зерна отделяют и используют на корм скоту. Выравненность не является стандартным показателем для зерновых, а определяется как дополнительный показатель качества. Выравненность пшеницы можно определять на ситах 2,8; 2,5; 2,2; 2,0; 1,7x20 мм, ячменя – 2,8; 2,5; 2,2x20 мм, других зерновых – 3,2; 3,0; 2,5; 2,2; 2,0 мм.

Выравненность является стандартным показателем для сахарной свеклы. Порядок определения выравненности для данной культуры приведен во второй части данного учебно-методического пособия.

Масса 1000 зерен, рассчитанная на сухое вещество, характеризует крупность зерна. У разных культур масса 1000 зерен колеблется в широких пределах (табл. 18).

Таблица 18 - Масса 1000 зерен, в г на сухое вещество

	Пределы колебаний	Крупное	Среднее	Мелкое
Пшеница	12-75	Более 35	25-35	Менее 25
Рожь	10-45	Более 25	20-25	Менее 20
Ячмень	20-55	Более 40	30-40	Менее 30
Гречиха	15-40	Более 23	20-23	Менее 20
Просо	3-8	Более 6	4,5-6,0	Менее 4,5

Результаты анализов записывают в таблицу 19.

Таблица 19 - Результаты определения массы 1000 семян

ГОСТ	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес
12042-80				
10842-89				

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

Мелкое зерно менее ценно. При очистке оно уходит вместе с мелкими примесями в отход и снижает выход продукта. Обычно мелкое зерно используют на корм скоту и птице или направляют в комбикормовую промышленность.

У ячменя 1 класса мелких зерен допускается не более 5,0% (у 2 – не ограничивается), у ячменя пивоваренного этот показатель нормируется в базисных нормах (5,0%) и ограничительных (не более 10,0%), у овса не более 5,0% для первых 3 классов и не ограничивается у 4 класса. У гороха этот показатель называется «Мелкий горох» (не более 5,0% для 1 класса, 10,0 – для 2, не ограничивается для 3 класса). Крупность нормируется для пивоваренного ячменя (заготавливаемый – не менее 50,0%) и у проса (заготавливаемое – 90,0% для 1 класса, 80,0 – для 2, не ограничивается – для 3 класса).

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

7.1. Определение массовой доли сырой клейковины и её качества

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

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

ризуется высокой пористостью и хорошей перевариваемостью. У ячменя клейковины может вообще не быть. Хорошая клейковина обладает способностью растягиваться в длину и, не разрываясь, оказывать сопротивление растяжению.

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

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

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

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

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

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

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

Анализ. Определение количества сырой клейковины. Размолотое зерно (шрот) тщательно перемешивают и выделяют навеску массой 25 г или более с таким расчетом, чтобы обеспечить выход сырой клейковины не менее 4 г. Шрот помещают в фарфоровую ступку или чашку и заливают водой с температурой 18±2°С. Количество воды для замеса теста зависит от массы навески.

Навеска, г Количество воды, мл

25	14
30	17
35	20

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

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

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

При определении количества клейковины неполноценного зерна (поврежденного клопом-черепашкой, морозобойного, проросшего и т. п.) отмывание ведут медленно и осторожно до тех пор, пока оболочки не будут полностью удалены и вода, стекающая при отжимании клейковины, не будет почти прозрачной (без мути).

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

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

При определении количества клейковины в муке допускается механизированная отмывка на устройстве МОК-1. При отмывании клейковины на устройстве МОК – 1 тесто сразу после замеса раскатывают специальным приспособлением, смоченным водой, в пластину толщиной от 1,0 до 1,5 мм и помещают на 10 мин в емкость с водой (количество воды не менее 1 дм³).

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

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

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

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

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

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

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

Из окончательно отмытой и взвешенной клейковины выделяют навеску массой 4 г, обминают ее три-четыре раза пальцами, делают шарик и помещают его на 15 мин в чашку или ступку с водой при температуре $18 \pm 2^\circ\text{C}$. Подготовленный таким образом шарик клейковины осторожно помещают в центр столика прибора (перебивка клейковины перед испытанием не допускается) и подвергают воздействию деформирующей нагрузки свободно опускающегося пуансона. Для этого нажимают кнопку «Пуск», удерживая ее в нажатом состоянии 2-3 с, и пуансон свободно опускается на клейковину. По истечении 30 с реле времени срабатывает, пуансон затормаживается, т. е. его перемещение автоматически прекращается, загорается лампочка «Отсчет». Стрелка показывает на шкале прибора величину характеристики пробы (табл. 20, 21). Записав показание прибора, нажимают кнопку «Тормоз» и поднимают пуансон в крайнее верхнее положение, очищают столик и диск пуансона от остатков клейковины и насухо вытирают их мягкой сухой тканью.

Таблица 20 - Градация клейковины зерна на группы качества

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

Таблица 21 - Градация клейковины муки на группы качества

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

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

Если клейковина крошится, представляет собой после отмывания губчатообразную, легко рвущуюся массу и не формуется после трех-четырёхкратного обминания в шарик, то ее относят к III группе без определения качества на приборе.

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

Результаты анализа заносятся в таблицу 22.

Таблица 22 - Результаты определения количества и качества сырой клейковины

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

8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА РИСА И ДРУГИХ КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

8.1. Определение пленчатости зерна

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

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

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

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

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

У пивоваренного ячменя определение пленчатости проводят по-другому. От каждой пробы зерна ячменя после тщательного перемешивания отбирают две навески по 50 зерен. Зерна должны быть целыми с неповрежденными пленками. Навески взвешивают на аналитических весах, помещают в пробирки, заливают 10 мл 3%-ного раствора NaOH и оставляют при комнатной температуре на 1 ч 15 мин. Затем зерно на воронке Бюхнера или на сите хорошо промывают проточной водой от раствора щелочи и снова помещают в пробирки. Пробирки закрывают фильтровальной бумагой или ватой, переворачивают кверху дном и ставят в штатив. Это способствует удалению лишней влаги с зерна и предохраняет его от подсыхания. Пленки снимают пинцетом сначала со стороны зародыша, затем со стороны бороздки, помещают их в бюксы и высушивают при температуре 105°C в течение 3 ч или при температуре 130°C в течение часа.

Параллельно определяют влажность зерна. Высушенные пленки взвешивают на аналитических весах и определяют их процентное содержание в зерне. При расчете необходимо учитывать, что при обработке 3%-ным раствором NaOH пленки теряют 1/12 часть своей массы. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,5% полученной величины.

Пленчатость стандартами не нормируется, но у крупяных культур нормируется содержание ядра, которое напрямую зависит от пленчатости. У проса массовая доля ядра нормируется только у поставляемого зерна (74 и 76% по классам 2 и 1 соответственно). У заготавливаемой гречихи – 71, 70 и 69% соответственно, а у поставляемой 73, 71 и 70% соответственно.

8.2. Определение стекловидности зерна

Стекловидность зерна характеризует консистенцию, структуру эндосперма, взаиморасположение его тканей. Стекловидное зерно в поперечном разрезе напоминает поверхность скола стекла, отсюда и его название. При просвечивании оно кажется прозрачным. Мучнистое зерно имеет рыхло-мучнистую структуру, в разрезе белый цвет и вид мела. В частично стекловидном (полустекловидном) зерне в поперечном срезе видны как стекловидные, так и мучнистые участки, просвечивает оно не полностью.

Консистенция эндосперма обусловлена формой связи белковых веществ с крахмальными зёрнами. В стекловидном эндосперме большая часть белка связана с крахмальными зёрнами, образуя широкие прослойки прикрепленного белка, не отделяющегося от них при интенсивной механической обработке. Отделяющийся белок называется промежуточным. В мучнистом зерне слой прикрепленного белка очень тонок, а промежуточного больше, чем в стекловидном. Поэтому зерно со стекловидным эндоспермом обладает большей механической прочностью, что позволяет лучше организовать процесс переработки его в муку и крупу.

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

Стандарты на зерно предусматривают определение стекловидности у пшеницы и риса. При производстве крупы и муки из ячменя и кукурузы желательно иметь стекловидное зерно, дающее продукты лучшего товарного вида. В пивоварении целесообразно использовать мучнистый ячмень, в котором несколько меньше белка, поэтому пиво более устойчиво к помутнению. У ржи этот показатель не определяют; стекловидность у зерна ржи, как правило, бывает ниже, чем у зерна пшеницы. Однако известно, что стекловидное и полустекловидное зерно ржи дает более высокий выход сортовой муки.

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

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

Таблица 23 - Результаты анализа зерна на пленчатость и стекловидность

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

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

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

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

Наряду со стекловидностью существует понятие «ложная стекловидность». Для ее определения отбирают 2 навески по 3 г; одну замачивают до влажности 18-20%, вторую оставляют с естественной влажностью. Зерна из обеих навесок разрезают поперек и срезы просматривают под лупой. В замоченных зернах с ложной стекловидностью появляется мажущая или тягучая вязкая масса, которую обнаруживают прикосновением препаровальной иглы. Количество зерен с ложной стекловидностью выражают в процентах.

Для заготавливаемой пшеницы стекловидность нормируется: не менее 60% для высшего, 1 и 2 классов и не ограничивается для последующих классов.

Результаты анализа заносят в таблицу 23.

Пример решения ситуационной задачи

В государственную заготовительную систему поступило зерно озимой пшеницы сорта Московская 70. В результате проведенных анализов были получены следующие результаты:

Влажность определялась без досушивания. Масса навески после сушки составила 4,3 г.

Число падения составило 152 с.

Были выявлены следующие примеси:

Зерна ячменя – 0,3 г

Зерна ржи – 0,5 г

Морозобойные зерна – 0,2 г

Вязель разноцветный – 0,05 г

Спорынья – 0,3 г

Овсяг – 0,1 г

Проход через сито \varnothing 1,0 мм – 0,2 г

Остаток сорняков на сите \varnothing 1,0 мм – 0,1 г

Масса явно выраженных испорченных зерен – 0,05 г

Масса испорченных зерен, выделенных из дополнительной навески (10 г) – 0,03 г

Масса явно выраженных поврежденных зерен – 0,25 г

Масса поврежденных зерен, выделенных из дополнительной навески (10 г) – 0,1 г

Крупная примесь – 20 г

Цвет и запах – нормальные, свойственные зерну. Цвет – темно-красный.

Состояние – здоровое, в негреющемся состоянии.

Стекловидных зерен – 50 шт.

Частично стекловидных – 30 шт.

Количество клейковины – 5,6 г

Качество клейковины – 85 ед. ИДК-1М

Натура – 785 г/л

Зараженность клещом – 45 шт./кг

Требуется определить возможность приемки зерна, и, если зерно подлежит приемке, то класс мягкой пшеницы.

Решение задачи. Начинаем решать задачу в последовательности, приведенной в условии.

1. Определяем влажность.

По условию задачи влажность определялась без досушивания. Следовательно, она определяется по формуле:

$$X = 20 (m_1 - m_2), \text{ где}$$

m_1 – масса навески размолотого зерна до досушивания, г;

m_2 – масса навески размолотого зерна после досушивания, г.

Так как масса навески размолотого зерна до досушивания равна 5 г, то $X = 20 \times (5 - 4,3) = 14\%$. Влажность по классам не нормируется. Ограничительная влажность для озимой пшеницы заготавливаемой – 19%. Следовательно, зерно по влажности может быть принято.

2. Число падения – 152 с. Согласно ГОСТ 9353-90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках», данное число падения соответствует 3 классу заготавливаемого зерна.

3. Определяем количество зерновой примеси.

3.1. Зерна ячменя, ржи и морозобойные зерна относятся к зерновой примеси. Они определяются в навеске массой 50 г. Отдельного нормирования этих составляющих по пшенице не проводится. Следовательно, их можно сложить и выразить в процентах.

Т.о., содержание зерновой примеси без поврежденных зерен составляет $0,3 + 0,2 + 0,5 = 1$ г, что соответствует 2%.

3.2. Нам дано, что масса явно выраженных поврежденных зерен составляет 0,25 г, а неявно выраженных – 0,1 г. Согласно методики расчетов испорченных и поврежденных зерен при определении засоренности, находим, что содержание поврежденных зерен будет составлять:

3.2.1. Находим массу 50 г навески после выделения из нее сорной и зерновой примеси. Она будет равна 50 – овсюг – проход и остаток на сите 1 мм – массу явно выраженных поврежденных зерен – массу явно выраженных испорченных зерен – зерновая примесь без учета поврежденных зерен, г. Т.о., масса оставшейся навески зерна будет равна $50 - 0,1 - 0,2 - 0,1 - 0,05 - 0,25 - 1 = 48,3$ г. Эта масса используется при расчете содержания испорченных и поврежденных зерен.

3.2.2. Содержание неявно выраженных поврежденных (а также испорченных в сорной примеси) зерен находится по формуле:

$$X_{и2} = (m_{и2}m)/5, \text{ где}$$

где $m_{и}$ - масса испорченных или поврежденных зерен, выделенных из навески массой 10 г;

m - масса зерна, оставшегося после выделения из навески массой 50 г сорной и зерновой примесей, г.

Т.о., содержание неявно выраженных поврежденных зерен составляет $(0,1 \times 48,3)/5 = 0,97\%$.

Общее содержание поврежденных (а в сорной примеси испорченных) зерен находится по формуле:

$$X_{и1} = 2 m_{и1} + X_{и2}$$

где $m_{и1}$ - масса явно выраженных испорченных или поврежденных зерен, выделенных из навески массой 50 г.

Таким образом, общее содержание поврежденных зерен составляет $2 \times 0,25 + 0,97 = 1,47\%$.

3.3. Общее содержание зерновой примеси складывается из содержания зерновой примеси без учета поврежденных зерен и общего содержания поврежденных зерен, то есть в нашем примере общее содержание зерновой примеси равно $1 + 1,47 = 2,47\%$.

Согласно ГОСТ 9353 – 90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках» при приемке заготавливаемого зерна пшеницы количество зерновой примеси не должно превышать для всех классов 15%, причем количество поврежденных зерен отдельно не нормируется. Следовательно, зерно пшеницы по данному показателю подлежит приемке.

4. Определяем количество сорной примеси.

4.1. Определяем количество крупной примеси. Крупная примесь определяется при просеивании всей средней пробы (2 кг). Следовательно, процентное содержание крупной примеси составит $(20 \times 100)/2000 = 1\%$.

4.2. Определяем вредную примесь. В данной задаче к вредной примеси относится вязель разноцветный и спорынья. ГОСТ 9353-90 они нормируются отдельно, следовательно, и определять их процентное содержание необходимо отдельно.

Содержание вредной примеси определяется по формуле:

$$X_b = (m_b \cdot 100)/m,$$

где m_b - масса выделенной вредной примеси, г;

m - масса дополнительной навески, г.

Масса дополнительной навески для определения вязеля и спорыньи составляет 500 г.

Следовательно, содержание вязеля разноцветного составляет $(0,05 \times 100)/500 = 0,01\%$. Согласно ГОСТ 9353 допускается вязеля разноцветного не более 0,1% для всех классов. Следовательно, по данному показателю зерно подлежит приемке.

Содержание спорыньи составляет $(0,3 \times 100)/500 = 0,06\%$. Согласно ГОСТ 9353-90 зерно пшеницы высшего-4 классов должно содержать не более 0,05% спорыньи, а 5 класса – не более 0,5%. Следовательно, по данному показателю пшеница относится к 5 классу.

Общее содержание вредной примеси составляет $0,01+0,06$ получаем 0,07. Согласно ГОСТ 9353-90 зерно пшеницы может быть оценено от высшего до 5 класса.

4.3. Определяем сорную примесь, прошедшую и оставшуюся на нижнем сите. Она определяется в навеске массой 50 г. У пшеницы к ней относятся и овсюг. Следовательно, общее содержание явно выраженной сорной примеси составляет $(0,1 + 0,2 + 0,1) \times 100/50 = 0,8\%$.

4.4. Определяем содержание испорченных зерен. Оно определяется по формулам, приведенным в п. 3.2.2.

Содержание неявно выраженных испорченных зерен составляет $(0,03 \times 48,3)/5 = 0,29\%$.

Общее содержание испорченных зерен в пшенице составляет $2 \times 0,05 + 0,29 = 0,39\%$.

Согласно ГОСТ 9353-90 испорченных зерен в заготавливаемой пшенице допускается не более 1,0%. Следовательно, по данному показателю пшеница подлежит приемке.

4.5. Определяем общее количество сорной примеси. Она складывается из пунктов 4.1-4.4. Т.о., содержание сорной примеси составляет $1 + 0,01 + 0,06 + 0,8 + 0,39 = 2,26\%$.

Согласно ГОСТ 9353-90 в пшенице любого класса допускается не более 5% сорной примеси. Следовательно, зерно по данному показателю подлежит приемке.

5. Зерно озимой пшеницы принимается сорта Московская 70, который относится к наиболее ценным сортам. Согласно ГОСТ 9353-90, этот показатель соответствует 3 классу заготавливаемой мягкой пшеницы.

6. Показатели свежести зерна соответствуют нормальному зерну, зерно по этим показателям подлежит приемке.

7. Определяем общую стекловидность. Она равна количеству стекловидных зерен + половина частично стекловидных зерен, т.е. она равна $50 + 30 / 2 = 65\%$.

Согласно ГОСТ 9353-90 стекловидность у высшего, 1 и 2 классов ограничивается не менее 60%. Следовательно, по данному показателю зерно относится к высшему классу.

8. Определяем количество и качество сырой клейковины. 5,6 г при отмывке из 25 г навески соответствует $(5,6 \times 100) / 25 = 22,4\%$. Согласно ГОСТ 9353-90, в 3 классе зерно пшеницы должно иметь не менее 23%, а в 4 – 18. Следовательно, по данному показателю зерно пшеницы относится к 4 классу.

Качество клейковины определяется на приборе ИДК-1М (или ИДК-2). Согласно условиям задачи качество клейковины составляло 85 ед. ИДК-1М. Согласно ГОСТ 13586.1-68 данное качество соответствует 2 группе. Согласно ГОСТ 9353-90 2 группа качества может быть у 3, 4 и 5 классов. Следовательно, по этому показателю пшеница относится к 3 классу.

9. Натура, согласно условия задачи, - 785 г/л. В высшем классе согласно ГОСТ 9353-90 она должна быть на уровне базисной (730 г/л). Следовательно, пшеница по этому показателю подлежит приемке.

10. Зараженность клещом согласно условия задачи составлять 45 шт./кг. Для определения степени заражения нам необходимо определить суммарную степень заражения. Она находится по формуле:

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

X_c^1, X_c^2, X_c^i - средняя плотность заражения зерна каждым видом вредителя, экз./кг;

K_B^1, K_B^2, K_B^i - коэффициент вредоносности каждого вида вредителя.

Т.к. у нас один вид вредителя, то все сводится к одной скобке. Коэффициент вредоносности клеща равен 0,05. Следовательно, $\text{СПЗ} = 45 \times 0,05 = 2,25$. СПЗ от свыше 1 до 3 относится ко II степени заражения.

Так как при приемке зерна допускаются только клещи и не выше II степени, то зерно подлежит приемке.

11. Делаем общий вывод. Зерно подлежит приемке. Класс зерна определяется по наихудшему показателю. Наихудшим показателем был 5 класс. Следовательно, данное зерно может быть принято 5 классом.

Примеры расчета испорченных и поврежденных зерен пшеницы

При разборе навески пшеницы массой 50 г выделено 0,45 г сорной примеси, в числе которой 0,05 г явно выраженных испорченных зерен пшеницы и 0,75 г зерновой примеси, в числе которой 0,25 г явно выраженных поврежденных зерен пшеницы.

После выделения из навески сорной и зерновой примесей ее масса составляет $55 - (0,45 + 0,75) = 48,8$ г.

Из дополнительной навески массой 10 г выделено еще 0,04 г испорченных зерен и 0,1 г поврежденных зерен. Содержание не явно выраженных ис-

порченных зерен пшеницы составляет $(0,04 \cdot 48,8) / 5 = 0,39$, а неявно выраженных поврежденных зерен $(0,1 \cdot 48,8) / 5 = 0,98\%$. Общее содержание испорченных зерен в пшенице составляет $2 \cdot 0,05 + 0,39 = 0,49\%$, а поврежденных зерен – $2 \cdot 0,25 + 0,98 = 1,48\%$.

Пример расчета содержания мелкого зерна и крупности ячменя пивоваренного

После просеивания навески массой 50 г и выделения сорной и зерновой примесей получено основного зерна в сходе с сита 2,5х20 мм – 34,3 г, 2,2х20 – 10,85 г, в проходе через сито 2,2х20 мм – 1,68 г. Итого: 46,83 г. Общее количество примесей = 50 – 46,83 = 3,17 г.

Крупность составит $(34,3 \cdot 100) / 46,83 = 73,24\%$.

Содержание мелкого зерна составит $(1,68 \cdot 100) / 46,83 = 3,58\%$.

Таблица 24 - Допустимые расхождения при определении массы 1000 семян по ГОСТ 12042-80

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14
1	0,15	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,24	0,26	0,27	0,28
2	0,30	0,32	0,33	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,42	0,44
3	0,45	0,46	0,48	0,50	0,51	0,52	0,54	0,56	0,57	0,58
4	0,60	0,62	0,63	0,64	0,66	0,68	0,69	0,70	0,72	0,74
5	0,75	0,76	0,78	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85	0,87	0,88
6	0,90	0,92	0,93	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00	1,02	1,04
7	1,05	1,06	1,08	1,10	1,11	1,12	1,14	1,16	1,17	1,18
8	1,20	1,22	1,23	1,24	1,26	1,28	1,29	1,30	1,32	1,34
9	1,35	1,37	1,38	1,40	1,41	1,42	1,44	1,45	1,47	1,48

Таблица 25 - Перечень применяемых лабораторных сит для определения мелких зерен, крупности, прохода, относимого к сорной примеси (согласно ГОСТ 30483-97)

Культура	Размер отверстий сит, мм, для		
	определения мелких зерен	выделения прохода, относимого к сорной примеси	определения крупности
1	2	3	4
Пшеница	1,7х20	Диаметр 1,0	-
Рожь	1,4х20	То же	-
Ячмень	2,2х20	Диаметр 1,5	2,5х20 (пивоваренный)
Солод, смесь зерновая, отходы зерновые, ростки солодовые	2,2х20	То же	-
Овес	1,8х20 (крупяной)	То же	-
Просо	-	1,4х20	-
Гречиха	-	Диаметр 3,0	Диаметр 4,0

Продолжение таблицы 25

1	2	3	4
Рис-зерно	-	Диаметр 2,0	-
Кукуруза в зерне	Диаметр 5,0 (I и II типы для пищекокцентратной промышленности)	Диаметр 2,5	-
Горох	Диаметр 5,0 (крупяной)	Диаметр 2,5	Диаметр для 1 типа (1 подтип – 7,0; 6,0; 4,0; 2 подтип – 6,0; 5,0; 4,0)
Фасоль продовольственная	-	Диаметр 3,0	-
Чечевица тарелочная	Диаметр 4,8	Диаметр 2,5	Диаметр 6,3; 5,2; 4,8
Чечевица мелкосемянная	-	Диаметр 1,5	-
Ччина	-	Диаметр 2,0	-
Нут	-	То же	-
Бобы кормовые	-	Диаметр 3,0	-
Сорго	Диаметр 2,5	Диаметр 1,5	-
Соя	-	Диаметр 3,0	-
Вика	-	Диаметр 2,0	-

Таблица 26 - Допустимые отклонения результатов анализа отдельных проб от среднего при определении всхожести (согласно ГОСТ 12038-84)

Среднее арифметическое значение всхожести, %	Допустимые отклонения (4 пробы по 100 семян), %, ±
99 или 1	-2
97-95 или 2-3	3
95-96 или 4-5	4
92-94 или 6-8	5
88-91 или 9-12	6
83-87 или 13-17	7
75-82 или 18-25	8
62-74 или 25-38	9
39-61	10

9. КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ И ЕГО ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ

Меняющиеся в последние годы представления в отношении пищевой ценности картофеля, как важнейшего продукта в диетическом питании человека, обусловлены интенсивным развитием селекции в направлении улучшения этих показателей, а также проведением углубленных исследований в области биохимии картофеля.

Принято считать, что картофель занимает четвертое место по важности среди пищевых растений в мире после пшеницы, риса и кукурузы. Вместе с тем, в мировой литературе данные относительно содержания основных питательных веществ существенно варьируют. Это обусловлено тем, что биохимический состав клубней зависит от многих факторов: сорта, почвенных и погодных условий, удобрения, степени вызревания клубней, их размерных характеристик, технологии выращивания, хранения и др. Сроки проведения анализов (осенью или весной) также существенно влияют на их результаты. Содержание основных питательных веществ в картофеле и их возможные колебания зависят от различных факторов (табл. 27).

Таблица 27 - Средние показатели содержания наиболее важных питательных веществ в картофеле и их возможные колебания

Компоненты	Содержание в сырой массе клубня, %	
	среднее	диапазон колебаний
1. Сухие вещества	23,7	13,1-36,8
2. Крахмал	17,5	8,0-29,4
3. Протеин	2,0	0,69-4,63
4. Жир	0,12	0,02-0,2
5. Клетчатка диетическая	1,7	1,0-2,0
6. Клетчатка грубая	0,71	0,17-3,48
7. Минеральные вещества	1,1	0,44-1,87
8. Сахара	0,5	0,05-8,0
9. Аскорбиновая кислота + дегидро-аскорбиновая кислота, мг/кг	100-250	10-540

Как видно из представленных в таблице 24 данных значение картофеля в питании человека обусловлено, прежде всего, содержанием таких важнейших компонентов, как крахмал, протеин, витамины, минеральные вещества. Кроме того, обладая достаточно высоким потенциалом содержания аскорбиновой кислоты и особо ценных веществ - антиоксидантов (антоцианы, каратиноиды), картофель может играть важную роль в профилактике целого ряда заболеваний и в этом отношении является одним из ценнейших продуктов в здоровом, диетическом питании человека.

В свете современных представлений относительно биохимического состава картофеля значение отдельных компонентов с точки зрения здорового питания человека оценивается по-разному.

Крахмал. Крахмал является основным компонентом картофеля и его среднее содержание оценивается на уровне 17,5%; в свежем картофеле (диапазон колебаний 8...29%) или 75...80% в сухом веществе.

С точки зрения диетического питания человека важное значение имеют такие показатели как гликемический индекс (ГИ) и устойчивый крахмал. Однако этому факту пока еще уделяется мало внимания.

ГИ - индекс распределения продуктов питания в соответствии с реакцией глюкозы крови в результате их потребления, исходя из стандарта, например, белого хлеба. Доказано, что продукты с низким ГИ полезно употреблять для профилактики диабета, гиперлипидемии, и сердечно-сосудистых заболеваний. Результаты исследований, проведенных на различных сортах показали, что у картофеля разный, но обычно высокий ГИ. С диетической точки зрения это не является положительной характеристикой. Установлено также, что у молодого картофеля, как правило, низкий ГИ, что объясняется разницей в структуре крахмала. Развитие селекции в направлении создания сортов с модифицированной структурой крахмала и пониженным ГИ, имеет исключительно актуальное значение в повышении ценности картофеля в диетическом питании человека.

Крахмал состоит из перевариваемой и неперевариваемой компонент. Последний - **устойчивый крахмал**, является важным элементом для микрофлоры кишечника. Существует также доказательство того, что устойчивый крахмал представляет собой интерес с точки зрения здоровья кишечника, поэтому потребление устойчивого крахмала имеет важное значение в диете человека.

В сыром картофеле высокое содержание устойчивого крахмала. Однако сырой крахмал человеком (в противоположность жвачным животным) почти не усваивается, но после варки его перевариваемость составляет около 90%. Так как кишечник может усваивать только моносахариды, крахмал как полисахарид ступенчато расщепляется в слюне, и особенно в тонкой кишке, специфическими энзимами (α -амилазой и α -1,6-глюкозидазой) до глюкозы, которая потом ресорбируется кровью. Благодаря содержанию **устойчивого крахмала** картофель является важным превентивным средством против болезней толстой кишки, в т.ч. рака. Содержание устойчивого крахмала составляет в варенном картофеле 1-6%.

Благодаря своей структуре устойчивый крахмал не расщепляется амилазами. Поэтому он попадает в непереваренной форме в толстую кишку, где служит субстратом для питания микроорганизмов ее флоры. Физиологическое действие его состоит в том, что он участвует в обмене веществ кишечных бактерий и способствует образованию бутирата в толстой кишке, который противодействует образованию раковых клеток. Кроме этого, он снижает концентрацию вторичных галловых кислот (их подозревают в канцерогенности) в толстой кишке, содержимое кишки разбавляется, вследствие чего срок прохождения через нее сокращается. Устойчивый крахмал подавляет так же, как и другие балласты вещества, канцерогенез, особенно в конечной кишке.

Протеин. Содержание сырого протеина в картофеле относительно невысокое и составляет около 2% (диапазон колебаний в пределах 0,69...4,63%). Вместе с тем, белок картофеля (чистый протеин) является очень ценным питанием для человека. Переваримость его выше 90%, а соотношение незаменимых аминокислот в нём примерно такое же, как в протеине животного происхождения. Поэтому он считается особенно ценным, приближаясь по составу фракций более чем на 80% к белку куриного яйца (табл. 28).

Таблица 28 - Фракции сырого протеина картофеля и их биологическая ценность

Фракции	Доля фракций, %	Биологическая ценность фракций, % (белок яйца =100%)
Белок, в т.ч.	50	80 -83
Альбумин	28	822
Глобулин	10	83
Проламин	2	53
Глютелин	3	83
прочие	7	82
Непротеиновые соединения, в т.ч.	50	35-38
Пептиды и свободные аминокислоты	25	
Амиды, амины, нитраты	25	
Сырой протеин	100	72

Среди растительных белков из культурных растений протеин картофеля имеет самую высокую биологическую ценность, обусловленную долей абсорбированного азота от поглощенного, которая задерживается в организме и используется для его роста и сохранения. У белка куриного яйца она равна 96%, белка картофеля - 73%, сои - 72. кукурузы - 54, пшеницы - 53, гороха - 48, фасоли - 46%. Белок картофеля богат незаменимыми аминокислотами. Особенно отличается он относительно высоким содержанием лизина и серосодержащими аминокислотами. При ежедневном потреблении 150 г картофеля, дневная потребность человека в лизине, лейцине, изолейцине и триптофане может быть удовлетворена на 25...40%, что подтверждает высокую ценность картофеля, как источника диетического белка.

Благодаря высокой биологической ценности белка картофеля, его используют в специфических протеиновых диетах, например, при заболеваниях почек. По выходу белка с гектара, картофель не уступает пшенице.

Жиры. Содержание жира в картофеле незначительное, хотя состав жирных кислот является очень ценным. Около 50% их приходится на дважды ненасыщенную линолевую кислоту, около 20% составляет трижды ненасыщенная линоленовая кислота.

Балластные вещества. Важными составными веществами клубней картофеля являются **балластные вещества**, под которыми понимают неперевариваемые, прежде всего составные элементы растительных клеточных оболочек типа углеводов (целлюлоза, пектины, гемицеллюлозы, лигнин), которые выполняют важные, отчасти очень различные функции в пищеварительном тракте, оказывая влияние на обмен веществ. Они играют большую роль в здоровом питании. Хотя доля этих веществ в клубнях невысока (около 2,5%), порция 200 г картофеля удовлетворяет около одной четверти необходимой для человека дневной нормы.

Минеральные вещества. Среднее содержание важных макро- и микро-элементов в картофеле представлено в таблице 29.

При ежедневном употреблении 200 г картофеля потребность человека удовлетворяется на 30% дневной нормы в калии, на 15...20% - в магнии, 17 - в фосфоре, 15 - в меди, 14 - в железе, 13 - в марганце, 6 - в йоде и 3%) - во фторе.

Таблица 29 - Содержание макро- и микроэлементов в клубнях картофеля

Минеральные вещества	Содержание, мг/100 г
Калий	445,0
Кальций	10,0
Фосфор	50,0
Магний	25,0
Натрий	10,0
Железо	0,8
Марганец	0,15
Медь	0,15
Цинк	0,27
Фтор	0,01
Йод	0,004
Селен	0,004-0,02

Витамины. Картофель содержит целый набор полезных для человека **витаминов**, особенно водорастворимых. Их содержание в клубнях подвергается большим колебаниям. Особое значение имеет относительно высокое содержание витамина С (10...20 мг/100 г свежей массы), которое немного выше, чем в яблоках (около 10 мкг/100 мг свежей массы). В процессе варки теряется 10...20% содержания этого витамина. При ежедневном употреблении 300 г картофеля можно удовлетворить суточную потребность в витамине С - на 70%, в витамине В₆ - на 36%, В₁-на 20%, пантотеновой кислоте - на 16% и в витамине В₂ - на 8%.

Антоцианы и каратиноиды. В последние годы в свете новых представлений о роли диетического питания в повышении качества жизни людей, картофель рассматривается как одна из важнейших культур с высоким потенциалом содержания веществ - антиоксидантов, укрепляющих иммунную систему человека. В данном случае речь идет, прежде всего, о содержании антоцианов и каратиноидов.

Известно, что антоцианы являются наиболее важной группой водорастворимых пигментов в растениях. В картофеле эти флавоноиды ответственны за красный, синий и фиолетовый цвет кожуры и мякоти клубней. Именно эти пигменты и представляют огромную ценность как источники антиоксидантов, благодаря их способности высвобождать свободные кислородные радикалы в человеческом организме. Сейчас уже хорошо известно, что диеты богатые антиоксидантами способствуют снижению риска атеросклеротического заболевания, некоторых видов рака, возрастных изменений пигментации кожи, катаракты и др.

У современного культурного картофеля пигментированная мякоть практически не встречается, однако это может измениться в связи с повышенным

интересом к антиоксидантной ценности пигментов. В южной Америке в Андах на родине происхождения картофеля пигментированная мякоть клубней имеет распространение среди примитивных диплоидных и тетраплоидных групп. В последние годы происходит заметное развитие селекционных программ в направлении создания сортов картофеля с пигментированной мякотью.

Проведенные сравнительные оценки показали, что сорта с желтой, красной и фиолетовой мякотью существенно превосходят сорта с белой мякотью по содержанию антоцианов и каратиноидов (табл. 30).

Таблица 30 - Содержание антоцианов и каратиноидов в картофеле и других культурах

Культуры	Содержание, мг/100 г свежей мякоти
Антоцианы	
Картофель:	
мякоть красная	19,8-37,8
мякоть красная и желтая	9,5-17,9
мякоть фиолетовая	17,0-20,1
Капуста краснокочанная	25,0
Земляника	15-35
Голубика	82-420
Виноград красный	30-750
Каратиноиды	
Картофель:	40-795
мякоть белая	40-101
мякоть желтая	101-250
мякоть ярко-желтая	509-795
Капуста	375
Брокколи	3225
Брюссельская	2421
Морковь	13458
Сладкий картофель	9180

Диапазон колебаний по содержанию антоцианов в пигментированном картофеле находится в пределах 9,5...37,8 мг на 100 г мякоти клубней. Перспективы дальнейшего улучшения характеристик в этом направлении позволяют картофель с пигментированной мякотью поставить в один ряд с такими овощными культурами, как брокколи, красный болгарский перец и шпинат, известными своими антиоксидантными свойствами.

Картофель с желтой мякотью уже довольно давно популярен во многих странах мира благодаря высокому содержанию каратиноидов (101-250 мг на 100 г свежей мякоти).

Современные исследования подтверждают возможность дальнейшего существенного улучшения этих показателей на основе создания сортов с ярко-

желтой и оранжевой окраской мякоти, обусловленной более высоким содержанием каротиноидов (500...800 мг на 100 г свежей мякоти клубней). Даже самый скромный успех в этой области может иметь огромное значение в диетическом питании человека и дать новый импульс развитию производства картофеля, как культуры, имеющей важнейшее мировое значение.

В ближайшей перспективе можно ожидать, что сорта с желтой, красной и фиолетовой мякотью будут приобретать всё большую популярность, а их вклад в диетическое питание человека будет возрастать.

9.1. Особенности химического состава картофеля, определяющие его качество и режим хранения

Химический состав съедобной части клубня (паренхима) следующий (средние данные, в % на сырой вес): вода - 75, крахмал - 17,7, сахар - 0,9, клетчатка - 1,0, пектиновые вещества - 0,7, кислотность (на яблочную) - 0,2, белок - 1,2, аминокислоты - 0,7, вещества фенольной природы - 0,1, прочие органические соединения - 1,6, минеральные вещества (зола) - 0,9.

В составе белков картофеля обнаружены все аминокислоты, встречающиеся в растениях, в том числе и все незаменимые. Все они содержатся в клубнях как в свободном, так и в связанном виде. Среднее содержание незаменимых аминокислот в картофеле следующее (в мг%): лейцин - 78, изолейцин - 62, лизин - 86, метионин - 24, фенилаланин - 51, треонин - 43, валин - 81, гистидин - 21.

Из полифенолов в клубнях содержатся хлорогеновая и кофейная кислоты, скополин, скополетин и многие другие, значительная часть которых еще не идентифицирована.

К прочим органическим веществам относятся многие соединения, содержащиеся в очень небольших количествах, но играющие исключительно важную роль в процессах жизнедеятельности. Примером являются нуклеиновые кислоты, без которых невозможен синтез белка, деление клеток, новообразование тканей.

То же можно сказать и о витаминах, многие из (которых сами или в соединении с другими веществами являются активной группой ряда ферментов. Поэтому отсутствие или недостаточное количество витаминов может препятствовать образованию важнейших для организма ферментов и, следовательно, вызвать нарушение обмена веществ.

Для населения многих районов нашей страны картофель является важным источником витамина С. В свежесобранном картофеле содержится в среднем 20 мг% витамина С, представленного почти целиком восстановленной формой аскорбиновой кислоты (на долю дегид-роформы приходится 2-3 мг%).

Из других витаминов в клубнях содержатся (средние данные, в мг%): В₁ - 0,11; В₂ - 0,06; РР - 0,57; В₆ - 0,22; пантотеновая кислота - 0,32; В₉ - 0,0008.

К прочим органическим веществам картофеля относятся также глюкозиды - вещества, состоящие чаще всего из сахара и иного компонента неуглеводной природы. Примером являются гликоалкалоиды, соланин и чаконин, а также скополетин и другие соединения, которым принадлежит важная роль в защитных реакциях картофеля против фитопатогенных микроорганизмов.

Большая часть гликоалкалоидов, как и полифенолов, находится в покровных тканях клубня я этим в значительной мере объясняется их защитная роль против инфекции. В меристематических тканях сосредоточена большая часть нуклеиновых кислот, чем обусловлена функциональная роль этих тканей в образовании новых органов.

Локализацию веществ по отдельным тканям всегда следует иметь в виду при изучении химического состава картофеля и возникающих в нем изменений во время хранения. Бесполезно, например, определять содержание кофейной кислоты или соланина во всем клубне, если они сосредоточены в покровных тканях. Подобные определения могут лишь затемнить, а иногда и исказить всю картину превращений этих веществ.

Известно, что химические реакции осуществляются преимущественно в растворах: лишь в растворенном виде вещества становятся легко подвижными и, приходя в соприкосновение друг с другом, дают начало различным реакциям. Вода, однако, является не только средой, в которой протекают химические реакции.

Чем выше степень обводненности тканей, тем сильнее выражена в них активность ферментов, регулирующих скорость всех биохимических процессов. Этим объясняется, например, их слабая активность в сухих семенах.

Поскольку большая часть веществ, содержащихся в картофеле, растворена в воде, он представляет хороший субстрат для развития микроорганизмов и легко ими поражается. На обезвоживании растительных тканей основан метод заготовки картофеля впрок путем сушки. В то же время для сохранения картофеля в свежем виде, наоборот, необходимо предупредить испарение клубнями воды. Оно приводит к ослаблению тургора клеток, дезорганизации обмена и, как следствие, снижению уровня устойчивости. Испарение воды - одна из основных причин уменьшения веса картофеля при хранении.

Биохимические процессы, активно протекающие в клубнях, являются причиной изменения их химического состава во время хранения и возникновения различного рода функциональных расстройств. Вместе с тем именно благодаря тому, что на протяжении всего периода хранения в клубнях продолжают процессы жизнедеятельности, они обладают определенной устойчивостью к фитопатогенным микроорганизмам. В этом заключается принципиальное отличие свежего картофеля и консервированного. Для того чтобы сохранить консервированный картофель, в котором биохимические процессы прекращены (химические продолжают), необходимо его изолировать от внешней среды, упаковав в герметическую тару. Свежий же картофель может быть сохранен лишь при взаимодействии с внешней средой, что достигается в первую очередь путем поддержания определенного режима температуры, влажности и газового состава воздуха.

К сожалению, сохранению качества картофеля, его кулинарных и технологических свойств еще не уделяют должного внимания, хотя картофель по праву называют вторым хлебом. Если при выращивании его все усилия обычно направляют на повышение урожая, то при хранении - в основном на защиту от болезней и прорастания, и меньше на сохранение качества. Нет даже точных объективных критериев, определяющих само понятие о качестве картофеля.

Качество картофеля, как и других пищевых продуктов, определяется не только содержанием питательных и физиологически активных веществ, но и вкусом, цветом, консистенцией и даже запахом. Игнорирование этих показателей нередко приводит к тому, что картофель с несвойственным ему сладким привкусом, плохо разваривающийся и быстро при этом темнеющий, оценивается как стандартный на том основании, что его внешний вид отвечает требованиям действующих стандартов.

Установить объективные показатели качества, картофеля и особенно такие, как вкус, запах, очень трудно.

В течение ряда лет Кембриджская научно-исследовательская станция низких температур и в Английском Национальном Институте сельскохозяйственной ботаники занимались изучением таких вопросов, как почернение мякоти картофеля после варки, ферментативное потемнение и вкус мякоти.

Наибольший успех достигнут при изучении причин почернения мякоти клубней, причем не в процессе самой варки, а уже после варки. Замечена определенная зависимость между содержанием хлорогеновой кислоты в клубнях и степенью почернения мякоти. Содержащаяся в клубнях лимонная кислота способствует обесцвечиванию образующихся темноокрашенных соединений. Поэтому степень почернения клубней после варки может быть обусловлена соотношением между содержанием хлорогеновой и лимонной кислот.

Изучая влияние агротехники на содержание хлорогеновой и лимонной кислот в клубнях, авторы обнаружили прямую зависимость между концентрацией лимонной кислоты и количеством калия, поглощенного клубнем, и обратную зависимость от количества поглощенного хлорида. Менее определенные данные получены в отношении влияния удобрений на содержание хлорогеновой кислоты.

Другой причиной потемнения картофеля при термической обработке, особенно при производстве сушеного и хрустящего картофеля (чипсов), является взаимодействие содержащихся в нем сахаров и аминокислот.

Свежеубранные клубни картофеля характеризуются довольно низким содержанием сахаров, в среднем 0,7% на сырой вес или 2,8% на сухое вещество. Более половины их приходится на глюкозу (65%), примерно 30% - на сахарозу и только 5% - на фруктозу. Больше всего сахаров содержится в пуповинной и меньше в верхушечной части клубня. В наружных и внутренних частях клубня общее содержание сахаров почти одинаковое, но в наружных слоях преобладает сахароза, а в центральной части - моносахара.

Даже небольшое превышение в содержании сахаров оказывает существенное влияние на вкусовые, кулинарные и технологические свойства картофеля. Качество сушеного картофеля и картофельной крупки, а еще в большей мере хрустящего картофеля, как правило, тем выше, чем ниже содержание в картофеле сахаров перед переработкой. При термической обработке сахара, вступая в реакцию с аминокислотами, образуют темноокрашенные продукты меланоидины, которые вызывают не только потемнение продукта, но и ухудшение всех его свойств - вкуса, развариваемости, набухаемости, витаминной активности.

Так как в свежесобранных клубнях сахаров мало, то первоочередной задачей является предотвратить их накопление в клубнях в процессе хранения. Если сладкий вкус картофеля ощущается только после того, как содержание сахаров в нем превышает 2% на сырой вес, то заметное ухудшение цвета и других свойств картофеля наступает уже, когда содержание сахаров больше, чем 1 - 1,5%,

Давно известно, что от длительного хранения картофеля при температуре около 0° клубни становятся сладкими и что от сладкого вкуса можно избавиться, если выдержать их определенное время при комнатной температуре. В связи с этим появились даже рекомендации хранить картофель при низкой температуре (с тем, чтобы подавить жизнедеятельность микроорганизмов и задержать его прорастание), а перед реализацией выдержать некоторое время в тепле для избавления от сладкого вкуса.

Вопрос, однако, оказался более сложным, и на нем следует остановиться несколько подробнее.

Накопление сахаров в картофеле при низкой температуре, а также их исчезновение при смене низкой температуры на высокую обусловлено различной скоростью следующих трех реакций углеводного обмена: а) распадом крахмала до сахаров, б) превращением сахара вновь в крахмал, в) окислением сахара в процессе дыхания. Со снижением температуры скорость всех трех реакций замедляется, а с повышением ускоряется, но с различной интенсивностью. Еще в прошлом веке Мюллер-Тургау показал, что при снижении температуры с 20 до 0° скорость реакции крахмал→сахар уменьшается на одну треть; скорость сахар→крахмал уменьшается в 20 раз, скорость потребления сахара в процессе дыхания (сахар→углекислый газ+вода) уменьшается в 3 раза.

Таким образом, со снижением температуры заметно замедляется скорость всех трех реакций. Однако сильнее всего ослабляется ресинтез крахмала, и в этом основная причина накопления сахаров в клубнях при низкой температуре. С повышением же температуры скорость этой реакции возрастает сильнее других и поэтому она в первую очередь ответственна за исчезновение сахаров в картофеле при выдерживании клубней в тепле после холодного хранения.

Разная скорость реакций объясняется тем, что все они катализируются различными ферментами, оптимум действия которых находится на различных отрезках температурной кривой. Вместе с тем большое влияние на активность ферментов оказывает величина рН внутриклеточной среды клубней, которая неодинакова при разной температуре.

Известно, что при температуре 0° С растворимость углекислого газа в воде в 2 раза выше, чем при 20° С. Поэтому чем ниже температура хранения, тем больше, углекислоты, образующейся при дыхании, растворяется в клеточном соке и тем ниже рН внутриклеточной среды. С понижением же величины рН распад крахмала преобладает над его синтезом, а с повышением величины рН усиливается синтез крахмала.

Исследованиями целого ряда ученых установлено, что от $\frac{2}{3}$ до $\frac{3}{4}$ исчезающих сахаров превращаются в крахмал, а остальные сгорают в процессе дыхания.

Скорость и направление процессов превращения сахаров и крахмала зависят от ряда условий. Большое значение имеет не только температура, но и

длительность холодного хранения. Так, в одном из опытов Метлицкий и др., периодически учитывали изменение содержания сахара в картофеле после смены холодного хранения на теплое. Если смену проводили в декабре, т. е. через 2 месяца хранения, при нулевой температуре, сахаристость клубней снижалась уже на второй день.. Если холодное хранение заменяли теплым в марте, т. е. через 5 месяцев хранения при нулевой температуре, то первый день выдерживания в тепле вызывал даже некоторое повышение сахаристости картофеля и лишь через 2-3 суток начиналось снижение содержания сахаров (табл. 31).

Таблица 31 - Изменение сахаристости клубней после смены холодного хранения на теплое (в % на сырой вес)

Дата анализа	Исходное содержание при 0° С	Через 1 день	Через 5 дней
Декабрь	20,8	2,00	1,03
Март	2,57	2,88	1,39

Это можно объяснить тем, что в условиях длительного хранения картофеля при нулевой температуре процессы распада крахмала заходят очень глубоко и для его ресинтеза требуется значительное время. Чем дольше картофель хранят при низкой температуре, тем больше требуется выдерживать его в тепле для ресинтеза крахмала. Отсюда становится понятной и отмеченная выше пестрота литературных данных. Поскольку разные авторы анализировали картофель после различных сроков пребывания на холоде и в тепле, то и данные о содержании в нем крахмала и сахаров оказывались различными.

В большинстве случаев расход сахаров оказывается большим, чем это необходимо на ресинтез крахмала и на дыхание. По-видимому, сахара, не использованные на ресинтез крахмала и на дыхание, превращаются в промежуточные соединения, химическая природа которых еще не изучена. Вероятно, они могут возникать как на пути полимеризации сахаров, так и на пути их окисления. Во всяком случае, сахара не превращаются в декстрины, так как декстрины в картофеле составляют не более 2-3% на сухое вещество.

Размер зерен крахмала, содержащихся в клетках картофеля, колеблется от 1 до 100 мк, но больше всего зерен величиной от 20 до 40 мк. С размером крахмальных зерен связан такой важный показатель качества картофеля, как **его консистенция при варке**. При варке клубней зерна набухают, вследствие чего растительные клетки округляются и начинают легче отделяться одна от другой. Это и создает рассыпчатую консистенцию мякоти, которая так высоко ценится у картофеля. Однако слишком сильное набухание вызывает разрыв клеток, в результате чего мякоть приобретает полужидкую консистенцию. При плохом набухании крахмальных зерен мякоть остается твердой. При мелких размерах крахмальных зерен (20 мк) разрыв клеток во время термической обработки происходит чаще, чем при более крупных.

Полностью избежать накопления сахаров в клубнях можно при температуре около 10° С. При такой температуре возможные сроки хранения картофеля заметно сокращаются и сильно возрастают потери углеводов на дыха-

ние. При температуре же 4-5°C, хотя и происходит накопление сахаров, но в незначительных размерах, и от них можно освободиться за сравнительно короткий срок выдерживания клубней в тепле. За время зимнего хранения картофеля двух сортов при температуре 4°C содержание сахаров в клубнях к весне даже несколько уменьшалось, что видно из следующих данных (в % к исходному сырому весу).

Когда клубни в конце февраля переносили в камеру при температуре 20°C, общее содержание сахаров уже в течение первого дня начало снижаться и на 4-й день составило 0,44%, т. е. количество, не опасное для возникновения меланоидиновых реакций.

Рассмотренные данные об особенностях углеводного обмена в клубнях картофеля позволяют сделать некоторые практические выводы относительно температурного режима хранения картофеля. Чтобы обеспечить более или менее согласованное прохождение в клубнях основных звеньев углеводного обмена и предупредить вместе с тем заметные потери углеводов, картофель лучше хранить при температуре около 4°C. При этой температуре хорошо сохраняются не только кулинарные и технологические качества картофеля, но и его семенные свойства. Клубни некоторых сортов картофеля, хранившиеся при температуре 4°C, дружнее и быстрее прорастали, чем клубни, хранившиеся при более низкой температуре.

Эта температура может создать угрозу более быстрого поражения картофеля инфекционными болезнями из-за усиления жизнедеятельности микроорганизмов, а также более быстрого прорастания. Для защиты клубней от инфекционных болезней довольно эффективным средством является хранение в условиях активного вентилирования. Для защиты же от прорастания этого еще недостаточно, нужны более сильно действующие средства, о которых речь пойдет ниже, хотя при активном вентилировании клубни прорастают слабее, чем при естественной вентиляции.

Витамин С. Большие изменения претерпевает в картофеле содержание витамина С. По данным С. М. Прокошева, при среднем содержании витамина С в разных тканях клубня от 10,9 до 15 мг% пределы изменчивости его содержания очень велики - от 5 до 40 мг%. Нижний предел характерен для наиболее старых клубней, прошедших длительное хранение, тогда как верхний предел наблюдается в наиболее молодых, свежескопанных клубнях. По мере роста клубней содержание витамина С в них увеличивается, и начиная с последнего этапа созревания на материнском растении, и особенно при последующем хранении, быстро уменьшается.

Среднее содержание витамина С на разных этапах хранения картофеля (в мг% на сырой вес): в октябре - 22, ноябре - 17, декабре - 15, январе - 12, феврале - 10, марте - 9, апреле - 8, мае - 7, в июне - 6. Как видно, потери витамина С особенно высоки в течение первых месяцев хранения. В конце хранения содержание витамина С иногда даже увеличивается, что связано с прорастанием клубней.

Таковы средние данные для большинства сортов. Но среди них имеются сорта, характеризующиеся большим и меньшим окислением витамина С во время хранения. Более высокие потери витамина С наблюдаются в клубнях тех сортов,

которые характеризуются более высоким его исходным содержанием. По данным этого же автора, в клубнях малолежких сортов потери аскорбиновой кислоты в первые месяцы хранения гораздо выше, чем в клубнях лежких сортов.

Нет определенной ясности по влиянию температуры хранения на содержание витамина С в картофеле. Однако многие исследователи приходят к выводу, что при 0°С потери витамина С в картофеле меньше, чем при более высокой температуре. Это также должно быть принято во внимание при решении вопроса о температурном режиме хранения картофеля.

Устойчивость картофеля к фитопатогенным микроорганизмам и предупреждение инфекционных болезней

Свыше двадцати видов грибов и бактерий являются возбудителями болезней картофеля, но подавляющее их число поражает картофель еще в вегетирующем состоянии, а во время хранения болезнь только продолжается. Поэтому эффективная защита картофеля от этих болезней должна проводиться в процессе его выращивания. Во время хранения можно в лучшем случае лишь несколько задержать их развитие. По отношению к возбудителям этих болезней селекционерам удалось вывести устойчивые сорта. Примером могут служить сорта картофеля, устойчивые к определенным расам возбудителя фитофтороза.

Основными возбудителями болезней картофеля непосредственно во время хранения являются грибы из рода фузариум (*Fusarium sp.*). Они, принадлежат к, так называемым раневым паразитам, способным проникнуть в клубень лишь через механические поранения или естественные отверстия - чечевички. Здоровая, неповрежденная перидерма клубня является для них практически непреодолимым барьером. По отношению к этим паразитам нет устойчивых сортов. Клубни всех сортов картофеля, если только они имеют поранения, поражаются фузариозом. Поэтому необходимо бережно обращаться с клубнями, особенно при уборке и доставке в хранилище во избежание нанесения им механических повреждений. Игнорирование этого требования является одной из причин высоких потерь при хранении картофеля.

Но поскольку при уборке урожая на значительных площадях и закладке на хранение большого количества картофеля практически невозможно полностью уберечь клубни от поранений, первостепенное значение приобретает образование на месте поранения новой ткани, так называемой раневой перидермы, способной защитить клубень от проникновения инфекции.

Не менее важно заложить на хранение сухой картофель и поддерживать поверхность клубней в сухом состоянии на протяжении всего периода хранения, так как споры микроорганизмов способны прорасти лишь в капельножидкой воде. Если же поверхность клубней сухая, то находящиеся на ней споры лишены; условий для прорастания и, следовательно, не могут причинить вреда. А так как в большом хозяйстве приходится нередко убирать урожай во время дождя и даже мокрым закладывать на хранение, угроза загнивания клубней еще больше возрастает.

В связи с этим возникает вторая, не менее важная задача обеспечить просушку картофеля уже непосредственно в хранилищах.

Важно отметить, что все без исключения растения продуцируют антибио-

тические вещества, названные им фитонцидами. Вначале предполагали, что фитонциды являются летучими веществами, выделяемыми растениями при повреждении. В дальнейшем, однако, стало очевидно, что нетравмированные растения также выделяют фитонциды, которые могут быть как летучими, так и нелетучими соединениями.

В каждом растении образуются свои фитоалексины, которые обладают широким спектром антибиотического действия, подавляя рост как специфических, так и особенно неспецифических для данного растения патогенов.

Фитоалексины, образующиеся в ответ на инфекцию, могут возникать в ходе реакции сверхчувствительности или некротической реакции, которая лежит, например, в основе устойчивости картофеля к фитофторозу. Чем быстрее наступает отмирание клеток и чем меньше число клеток некротизируется, тем более устойчивым является сорт. Иными словами, за счет гибели части клеток сохраняется организм в целом.

Итак, антибиотические вещества растений с точки зрения их роли в явлениях иммунитета можно разбить на две группы.

Первая группа - это антибиотические вещества, присутствующие в растительной ткани еще до контакта с паразитом. Они являются продуктами нормального обмена растительной ткани и, следовательно, могут быть названы конституционными антибиотическими веществами. Содержание этих веществ может возрасти в ответ на поражение, но важно, что еще в интактной ткани они содержатся в концентрациях, достаточно токсичных для многих паразитов.

Вторая группа представляет собой антибиотические вещества, возникающие в растениях после контакта с паразитом. Правда, некоторые из этих веществ обнаружены в здоровых тканях, но в столь малых количествах, что не могут оказать антибиотического действия. Лишь в ответ на инфекцию вещества этой группы достигают концентраций, способных подавить рост гриба. Такие вещества чаще всего являются результатом измененного обмена, на который переключается метаболизм растения-хозяина в ответ на вмешательство паразита. Поэтому антибиотические вещества этой группы можно назвать индуцированными.

Примером могут служить некоторые антибиотические вещества картофеля, как существующие в составе раневой и естественной перидермы, так и возникающие в ответ на заражение несовместимой расой *Ph. Infestans* (Метлицкий и др.)

Исследование антибиотических веществ, возникающих в раневой перидерме картофеля, показало, что в ней содержится большое количество соединений, многие из которых отсутствуют в паренхимной ткани, но обнаружены в естественной перидерме. К ним относятся, например, кофейная и хлорогеновая кислоты, соланин, чаконин, скополетин. О степени их фунгитоксичности можно судить на основании следующих данных, характеризующих величину их ЭД₅₀ по отношению к росту гиф гриба *Fusarium solani*:

Соединение	ЭД ₅₀ (x10 ⁻³ М)
Кофейная кислота	170
Хлорогеновая кислоты	210
Скополетин	26
Соланин	6
Чаконин	6

Фунгитоксичность кофейной и особенно хлорогеновой кислот по сравнению с гликоалкалоидами относительно невелика. Однако не следует забывать, что в тканях картофеля обе кислоты являются субстратом действия полифенолоксидазы, активность которой в поврежденной ткани картофеля значительно возрастает. Проведенные опыты показали, что конидии *F. solani*, присутствующие в реакционной среде, где происходило ферментативное окисление кофейной кислоты (1 мг/мл), полностью теряли способность к прорастанию. Пребывание тех же конидий в присутствии одной только кофейной кислоты без полифенолоксидазы гораздо слабее влияло на их последующее прорастание.

Что касается хлорогеновой кислоты, то продукты ее окисления по фунгитоксичности почти не отличались от исходной хлорогеновой кислоты. Есть основания полагать, что на первых этапах окисления кофейной кислоты образуется ее хинон, который в силу своей высокой реакционной способности подавляет прорастание спор патогена. Возможно также, что время жизни соответствующего хинона хлорогеновой кислоты значительно короче, что и объясняет более низкую фунгитоксичность продуктов ее окисления.

Причины ослабления устойчивости клубней при низкой температуре хранения мало изучены. Замечено, что естественная и раневая перидерма продолжают образовываться в течение всего периода хранения. В этом легко убедиться, если сопоставить внешний вид естественной и раневой перидермы осенью и весной. При нулевой температуре эти процессы протекают медленнее, чем при температуре 5° С, и, возможно, именно поэтому покровные ткани клубней остаются уязвимыми.

При низкой температуре хранения кислород труднее вовлекается в дыхательный газообмен, вследствие чего в тканях клубней накапливаются продукты анаэробного обмена, которые могут вызвать постепенное отравление клеток и потерю ими способности сопротивляться проникновению микроорганизмов.

Наконец, одной из причин более сильного заболевания клубней при низкой температуре может быть накопление в них сахаров, являющихся более благоприятным субстратом для развития микроорганизмов, чем крахмал.

Физиологические заболевания и их предупреждение

В отдельные годы картофель сильно подвергается физиологическим заболеваниям, особенно большой урон наносит почернение сердцевин клубней. Болезнь проявляется через несколько месяцев после закладки картофеля на хранение и характеризуется образованием в центре клубня бурых, почти черных пятен. Вначале в сердцевине появляются участки с легким изменением окраски; затем окраска постепенно усиливается. Вокруг заболевшего участка происходит деление клеток, в результате чего образуется пробковый камбий, поэтому здоровая ткань от пораженной часто бывает отделена пробковой тканью. В потемневших участках иногда встречаются полости, появляющиеся вследствие съезживания отмерших тканей.

Внешний же вид заболевшего клубня не изменяется, поэтому болезнь можно обнаружить, лишь разрезав его. При сильном поражении заболевшие клубни становятся деревянистыми, тогда их можно отличить на ощупь. Ткань клубней становится волокнистой и непригодна для питания и переработки.

Несмотря на большие потери, вызываемые этим заболеванием, причины его еще мало изучены, что затрудняет разработку эффективных мер борьбы с ним.

Замечено, что заболевание сильнее распространяется в засушливые годы и при высокой температуре во время созревания клубней. Есть предположение, что оно вызывается недостатком калия в почве.

Почернение сердцевины связано с ушибами клубней во время перевозки и закладки на хранение. Степень почернения мякоти клубней находится в прямой зависимости от степени нанесенных им ушибов.

Причины почернения мякоти клубней от механических повреждений связаны с необратимым окислением содержащихся в них полифенолов. В здоровой неповрежденной клетке фенольные соединения в большинстве своем локализованы в вакуолях, окруженные особой мембраной - тонопластом, который регулирует выход полифенолов и других вакуолярных веществ из вакуоли в цитоплазму. Разрушение клеточной оболочки приводит к резкому изменению внутриклеточного давления и разрыву тонопласта. В результате полифенолы вытекают в цитоплазму, где подвергаются окислению полифенолоксидазой. При этом образуются темноокрашенные соединения, которые вызывают денатурацию белков и почернение тканей. Окисление полифенолов происходит и в здоровой клетке, однако она не темнеет. Дело в том, что через тонопласт полифенолы поступают в цитоплазму в небольшом количестве. Часть их окисляется до конечных продуктов, а часть восстанавливается до исходных соединений с помощью других ферментов, и в частности дегидрогеназ.

Из сказанного пока вытекает лишь один практический вывод: как можно бережнее обращаться с клубнями во избежание нанесения им ушибов и других механических повреждений. Почернение сердцевины клубней наблюдается при перевозках картофеля в плохо вентилируемых вагонах и трюмах пароходов, где высокая температура, повышенное содержание углекислоты и мало кислорода. В связи с этим возникает вопрос о роли каждого из этих факторов - температуры воздуха, содержания в нем углекислоты и кислорода.

Почернение сердцевины клубней картофеля удастся вызвать после выдерживания их в течение 14-72 часов при температуре 38-45° С. При этом установлено, что заболевание вызывается не столько избытком углекислоты, сколько недостатком кислорода.

В опытах почернение сердцевины было вызвано с выдерживанием клубней в течение четырех недель при температуре 15-20° С (количество кислорода в атмосфере 0-1,5% и углекислоты 0-6%). При хранении клубней в атмосфере, содержащей 2,5-5,0% кислорода и 0-3% углекислоты, сердцевина клубней не чернела.

Наблюдения за ходом хранения семи сортов картофеля в годы сильного почернения сердцевины клубней показали, что при температуре хранения 4° С ни один из испытанных сортов не был поражен этим заболеванием. При температуре 0° С пять сортов из семи оказались в той или иной мере с почерневшей сердцевиной.

Почернение сердцевины клубней картофеля, по-видимому, является следствием ряда причин, которое, однако, трудно учесть, так как заболевание, хотя

и принимает массовый характер, появляется далеко не каждый год. При этих условиях, чтобы всегда иметь опытный материал, важно располагать методом, с помощью которого заболевание можно вызвать искусственным путем. Показано, что почернение сердцевин клубней можно вызвать после 10 - 14-дневного выдерживания их в полиэтиленовых мешочках толщиной 60 мк при температуре 35° С.

В полученных таким образом клубнях с почерневшей сердцевиной были исследованы изменения в содержании тирозина и хлорогеновой кислоты. Выбор этих соединений не случаен. В молекуле тирозина сочетаются свойства фенола и аминокислоты (α -амино- p -оксифенол-пропионовая кислота). Предполагается, что первичным продуктом окисления тирозина полифенолоксидазой служит диоксифенилаланин, который при последующих превращениях дает продукты конденсации черного цвета, называемые меланинами. Наличием этих веществ объясняется почернение тканей картофеля. Что касается хлорогеновой кислоты, то в отличие от всех других полифенолов картофельного клубня она встречается не только в периферийных частях клубня, но и в сердцевине.

Однако уже на основании наблюдений за окислением хлорогеновой кислоты и тирозина под действием картофельной тиюлифенолоксидазы стало ясно, что почернение сердцевин связано скорее с тирозином, чем с хлорогеновой кислотой. Так, раствор хлорогеновой кислоты уже через несколько минут приобретал зеленовато-бурую окраску, которая в дальнейшем не изменялась. Раствор же тирозина изменялся очень медленно: только через 10 минут появилась слабая розоватая окраска. Через час окраска становилась розовой, через 2 часа - фиолетовой, а через 20 часов - темно-бурой, почти черной, близкой к той, которую имеют экстракты, получаемые из почерневших тканей картофеля.

Высокое содержание тирозина в сердцевине клубня также наводит на мысль, что именно тирозину, а не хлорогеновой кислоте, которая содержится больше в периферийных частях, принадлежит основная роль в почернении сердцевин. Об этом же свидетельствует наблюдаемая корреляция между увеличением содержания тирозина и почернением сердцевин. Правда, оно увеличивается как в устойчивых, так и в восприимчивых сортах, но почернение, как правило, наблюдается через несколько месяцев после уборки, когда содержание тирозина в клубнях возрастает. Наконец, в почерневших участках клубня содержание тирозина уменьшается, что свидетельствует о его окислении.

Для ответа на этот вопрос еще нет достаточно достоверных данных. Можно лишь предположить, что при низкой температуре в клубнях усиливаются анаэробные процессы, следствием чего является накопление в них молочной кислоты. Ацетальдегид и спирт», обычно возникающие при недостатке кислорода во многих плодах и овощах, в клубнях практически не накапливаются (Кретович, 1964). Из-за накопления молочной кислоты величина рН смещается в кислую зону (с 5,6 до 4,1), т.е. неблагоприятную для согласованной работы ферментов, ответственных за окисление и восстановление веществ полифенольной природы, с которыми связано почернение растительных тканей.

Так или иначе при температуре 4 - 5°С почернение сердцевин клубней происходит гораздо слабее, чем при 0 - 1°С, и это также следует учитывать при решении вопроса об оптимальном температурном режиме хранения картофеля.

Состояние покоя и предупреждение прорастания клубней

Уже давно внимание многих исследователей привлечено к изучению природы покоя у свежесобранных клубней картофеля. Почему свежесобранные клубни обычно не прорастают даже при создании им благоприятных условий для роста, тогда как спустя некоторое время необходимо принимать специальные меры для предупреждения их прорастания во время хранения? Этот вопрос представляет общебиологический интерес, так как явление покоя широко распространено в растительном мире.

Способность пребывать в состоянии покоя выработалась у растений в процессе эволюции как важное приспособление к неблагоприятным условиям роста.

Покой - это определенный период в жизненном цикле растений, во время которого сильно понижена интенсивность многих физиолого-химических процессов и отсутствует видимый рост. С этой точки зрения в состоянии покоя могут находиться не только отдельные органы растений, но и отдельные ткани. В свежесобранных клубнях, находящихся в состоянии покоя, пониженной интенсивностью физиолого-химических процессов характеризуются меристематические ткани, «глазки». В паренхимных тканях процессы обмена веществ происходят довольно энергично. В паренхиме свежесобранных клубней гораздо быстрее расходуется аскорбиновая кислота, которой принадлежит важная роль в метаболизме веществ клетки. Паренхима свежесобранных клубней характеризуется также более сильной реакцией на механические поранения, чем спустя некоторое время после уборки.

Следует строго различать естественный глубокий покой от вынужденного. В первом случае растения обладают всеми потенциальными возможностями для роста в будущем, но не прорастают в данный момент даже при самых благоприятных для роста условиях внешней среды.

Со временем - глубокий покой сменяется вынужденным, т. е. рост отсутствует только в том случае, если нет условий, благоприятных для него. В связи с этим все усилия по предупреждению прорастания картофеля должны сводиться к тому, чтобы как можно дольше поддерживать глубокий покой и затем создать условия, препятствующие прорастанию, т. е. поддерживать клубень в состоянии вынужденного покоя.

Продолжительность глубокого покоя является генетическим признаком сорта и различна у разных сортов картофеля. К сожалению, для большинства наших сортов различия по данному признаку точно не установлены. У одиннадцати английских сортов, которые после уборки хранили при температуре 10°C, период покоя в зависимости от сорта длился в среднем 11-25 недель.

Покой, как и любой другой генетический признак, по-разному проявляется в зависимости от условий внешней среды, при которых происходит формирование клубней и последующее их хранение. Холодное и дождливое лето обычно удлиняет период покоя, тогда как жаркое и сухое лето его сокращает. Замечено, что клубни, выращенные на коротком дне, характеризуются менее продолжительным периодом покоя, чем выращенные на длинном дне.

Однако далеко не всегда накопление сахаров в паренхиме клубней сопровождается прорастанием. Так, после выдерживания клубней при низкой темпе-

ратуре в них повышается содержание растворимых углеводов, но прорастание клубней не только не ускоряется, а, наоборот, подавляется.

Таким образом, начало прорастания, хотя и связано с накоплением сахара, но не им определяется сущность перехода от покоя к прорастанию. Анализ многочисленных данных приводит к выводу, что покой определяется не недостатком питательных веществ, а неспособностью меристематических тканей по тем или иным причинам использовать их для построения новых тканей и органов. То же можно сказать и в отношении некоторых азотистых веществ. Клубни в состоянии покоя содержат достаточное количество свободных аминокислот и амидов для перехода точек роста от покоя к прорастанию.

Распространено мнение, что выход из состояния покоя связан с усилением воздухопроницаемости покровных тканей и повышением интенсивности дыхания. Однако нетрудно доказать, что подъем дыхания и активности окислительных ферментов не специфичен для выхода из состояния покоя, а является характерной реакцией на самые различные воздействия как стимулирующие прорастание, так и задерживающие его. Кроме того, существуют такие реагенты, которые повышают интенсивность дыхания, но не влияют на период покоя. Поэтому одно только повышение интенсивности дыхания или его спада еще ни о чем не говорит. Что же касается воздухопроницаемости тканей, то по мере выхода клубней из состояния покоя она не только не увеличивается, но, наоборот, уменьшается.

Как показали исследования Института биохимии им. А. Н. Баха, состояние покоя связано с особенностями фосфорного обмена. Меристематические ткани клубней картофеля, находящиеся в состоянии покоя, характеризуются пониженным содержанием нуклеиновых кислот, и только с повышением его до определенного уровня и с началом синтеза новой, информационной РНК становится возможным деление клеток и прорастание клубня. Биосинтезу нуклеиновых кислот, в свою очередь, предшествует образование ди- и трифосфатов нуклеозидов. Последние служат источником энергии и исходными соединениями для построения молекул нуклеиновых кислот. Биосинтез ди- и трифосфатов нуклеозидов в покое подавлен. Эти вещества практически отсутствуют во время глубокого покоя и появляются в момент его окончания. Последнее позволяет считать, что накопление ди- и трифосфатов нуклеозидов является необходимым условием для окончания периода покоя и начала интенсивных процессов роста.

Возникает вопрос, какие процессы лежат в основе ингибирования биосинтеза ди- и трифосфатов нуклеозидов. Очевидно, в меристемах сочных запасяющих органов растений, так же как и в других тканях, существуют системы регуляции биосинтеза этих соединений. Скорее всего во время покоя блокируется ряд биохимических процессов, сопровождающих нормальный рост. Эта блокировка регулируется факторами внешней среды, которые, собственно, и обуславливают покой, а осуществление самой регуляции биохимических процессов, которыми определяется покой, происходит с помощью природных ингибиторов роста. К сожалению, мы еще мало знаем о химической природе рост ингибирующих веществ. В основном это вещества фенольной природы. Из клубней картофеля выделены ингибиторы роста, принимающие участие в регу-

ляции покоя. Идентификация показала, что к числу таких соединений относятся кофейная кислота и скополетин. Кофейная кислота и скополетин, накапливаясь в больших количествах, выступают как ингибиторы роста осенью, во время глубокого покоя клубня, их ингибирующая активность с падением концентрации постепенно снижается при выходе из покоя. При прорастании клубня они начинают стимулировать ростовые процессы.

К числу рост ингибирующих веществ не фенольной, а терпеноидной природы относится абсцизиновая кислота.

Кофейная кислота и скополетин возникают в клубнях картофеля в ответ на инфекцию и обладают антибиотическим действием. Следовательно, один и тот же механизм может быть использован растением как для защиты от паразитов, так и от преждевременного прорастания.

Суть всех рассматриваемых методов предупреждения прорастания картофеля состоит в воздействии на энергетический обмен клетки, на обмен нуклеотидов и нуклеиновых кислот, на вещества, обладающие способностью ингибировать или стимулировать ростовые процессы. Эффект от одного и того же воздействия может оказаться различным в зависимости от физиологического состояния картофеля в момент самого воздействия и последующих условий его хранения. Следует отметить, что при подавлении способности к прорастанию можно одновременно ослабить устойчивость клубней к фитопатогенным микроорганизмам. Ослабление способности клетки синтезировать необходимые для роста вещества может одновременно уменьшить ее способность синтезировать защитные вещества против инфекции.

Задача состоит в том, чтобы задержать клубни в состоянии покоя, не ослабляя при этом их устойчивости к фитопатогенным микроорганизмам. Теоретически это вполне обосновано уже хотя бы потому, что одни и те же механизмы используются растениями как для защиты от инфекции, так и от преждевременного прорастания.

10. ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТРЕБОВАНИЯМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Подготовка клубней к хранению. Подготовка к сезону хранения включает целый комплекс агрономических мероприятий, некоторые из них необходимо начинать еще летом в период вегетации растений, другие - во время уборки картофеля и после нее. Этот комплекс включает в себя организационные мероприятия, борьбу с болезнями, просушку картофеля и озеленение семенных клубней, мероприятия, ускоряющие созревание клубней. Важное место занимают также вопросы, связанные с особенностями подготовки к хранению клубней, убранных машинами, сортирование картофеля и другие, от которых во многом зависит судьба урожая.

Организационные мероприятия. Прежде всего, еще до начала уборки осматривают поля и устанавливают очередность копки картофеля с учетом хозяйственной цели, времени созревания картофеля, пораженное растений болезнями, сортовых особенностей, а также места выращивания клубней. Исходя из

этого, в первую очередь планируют уборку раннеспелых сортов и с сухих участков посева. Позднеспелые сорта, недозрелые клубни, а также картофель с низинных переувлажненных участков убирают в последующие сроки.

В отдельные годы с преобладанием дождливой погоды в период вегетации почва переувлажняется и уплотняется. При этом вода, проникая в поры почвы, вытесняет из них воздух, содержащий кислород, необходимый для нормальной жизнедеятельности клубней. В качестве ответной реакции на недостаток кислорода у клубней раскрываются чечевички, через которые обычно происходит газообмен. Вследствие этого возникает

в период хранения, поэтому возникают другие виды потерь, такие, как прорастание, загнивание и т. п. Эти потери увеличиваются порой до значительных размеров. Рассмотрим некоторые основные виды потерь в отдельности.

Прорастание картофеля начинается, когда клубни выходят из состояния покоя, обычно это происходит при повышенных температурах хранения (выше 5° С) и высокой относительной влажности воздуха. Особенно опасно прорастание осенью, когда закладывают картофель в бурты без вентиляции при высокой температуре и преждевременно их закрывают. При прорастании клубни теряют в весе, тургор, становятся вялыми, сморщенными и утрачивают свои пищевые достоинства. При переборке такого картофеля и обламывании ростков клубни теряют семенные качества: они значительно снижают процент всхожести и урожайность. Следовательно, потери в результате прорастания картофеля относятся к категории ненормируемых отходов (результат неправильного хранения).

Другой вид потерь - загнивание картофеля, вызванное различными заболеваниями клубней или другими причинами. Однако загнивание клубня может быть полное или частичное. При полном загнивании картофеля происходит разложение ткани всего клубня, такая категория отходов учитывается как абсолютная гниль.

Однако часто часть клубня остается здоровой и может быть использована для скормливания скоту, переработки на спирт или крахмал. Такой картофель относится к категории технического отхода. Иногда в хозяйствах после хранения к категории технического отхода ошибочно относят хорошо сохранившиеся мелкие клубни (мелочь). Такой учет потерь неправильный.

В настоящее время в практике хранения различают естественную убыль, о которой уже говорилось, и отходы. К отходам относят ростки, образовавшиеся при прорастании клубней, абсолютную гниль и технический отход.

Естественная убыль нормируется, а отходы актируются. Все виды потерь выражают в процентах в пересчете на первоначальный вес картофеля, заложенного на хранение. Например, осенью в хранилище на хранение было заложено 1200 т картофеля. После завершения сезона хранения было выгружено 1068 т хорошо сохранившихся клубней (или 89% в пересчете на первоначальный вес). Технического отхода оказалось 48 т, или 4,0%, абсолютная гниль составила 24 т, или 2,0%, естественная убыль-60 т, или 5,0%. Таким образом общие потери при хранении составили 132 т картофеля, или 11,0% от всего картофеля, заложенного на хранение.

Из приведенного примера формула отходов выражается следующим об-

разом: отходы (в %) = абсолютная гниль + технический отход - ростки, а общие потери (в %) = отходы + естественная убыль.

Большое количество гнили может возникнуть, если картофель подморожен в период уборки в поле или во время хранения.

Все эти виды потерь, возникшие в результате несоблюдения правил уборки, транспортировки, подготовки картофеля к хранению и, наконец, неправильного укрытия буртов и несоблюдения режимов хранения, относятся к активируемым отходам. Для документального оформления размеров создается комиссия, которая устанавливает причины и размеры отходов и составляет акт на списание картофеля.

Комиссия должна руководствоваться актом клубневого анализа на качество. Его составляют осенью в период закладки картофеля, на хранение.

10.1. Дифференцированный режим хранения клубней в зависимости от его физиологического состояния и назначения

Лежкость клубней в значительной степени определяется температурой хранения. Даже здоровые клубни могут плохо храниться, а то и полностью погибнуть при высоких или, наоборот, низких температурах. В то же время, создавая оптимальные температуры хранения, можно сократить потери пораженного болезнями картофеля, ограничив развитие болезни только пораженными клубнями, а затем и вообще снизить ее интенсивность. Из других факторов, определяющих лежкость, можно назвать относительную влажность и газовый состав воздуха в насыпи картофеля.

Невозможно рекомендовать одну какую-то температуру в качестве оптимальной для хранения картофеля. Оптимальная температура хранения клубней определяется периодом хранения, биологическими особенностями сорта, хозяйственным назначением картофеля и некоторыми другими факторами. Так, она может быть различной для разных сортов картофеля. Но даже при хранении одного и того же сорта в разные периоды хранения она будет сильно отличаться. Значительные различия определяются также хозяйственным назначением и сроками хранения клубней. Картофель, хранящийся для переработки на чипсы, например, должен лежать при более высоких температурах, чем семенные клубни. Для длительного хранения продовольственного картофеля обычно создают более низкую температуру, чем при кратковременном его хранении.

При определении оптимальной температуры для картофеля одного сорта и одного хозяйственного назначения можно выделить три периода, в которые оптимальная температура будет различной. Это *лечебный период*, а также периоды снижения температуры и зимнего хранения.

Первый период хранения, который наступает сразу же после уборки картофеля, получил название лечебного. В этот период, как уже подробно было изложено в первом разделе, в клубнях происходят сложные физиологические и биохимические изменения, связанные с дозреванием, залечиванием поранений, нанесенных при уборке, а также в процессе подготовки к длительному хранению. Оптимальными условиями хранения в этот период являются высокая тем-

пература в сочетании с высокой относительной влажностью и достаточным воздухообменом. При этом конкретные параметры температуры в рекомендациях разных авторов значительно отличаются. Рекомендуется в первой декаде после уборки поддерживать температуру 14-16° С с последующим снижением во второй декаде до 10-12° С. Относительную влажность воздуха рекомендуется поддерживать на уровне 90-95%).

Научно-исследовательский институт картофельного хозяйства на основании обобщения исследований и наблюдений считает, что до тех пор, пока не определены оптимальные температуры с учетом особенностей того или иного сорта картофеля, необходимо в течение первых 10-20 дней после уборки в насыпи клубней поддерживать температуру 13-18° С при 90-95% относительной влажности воздуха и периодическом воздухообмене. Большой интервал температуры объясняется разным качеством картофеля.

После прохождения лечебного периода наступает *период охлаждения*. В этот период, который продолжается обычно от 20 до 40 суток, необходимо постепенно снизить температуру в насыпи клубней до уровня оптимальной температуры зимнего хранения.

Оптимальные температуры в этот период характеризуются постепенным снижением не более чем на 1,0- 0,5° С в сутки, с 13-14 до 4-5° С. Техника хранения в этот период подробно описана в разделе «Эксплуатация картофелехранилищ и уход за картофелем во время хранения». Основной период зимнего хранения начинается с момента завершения снижения температуры и продолжается до окончания хранения и реализации картофеля.

Параметры оптимальной температуры в этот период определяются особенностями сорта и хозяйственным назначением картофеля. Так, картофель, подлежащий технической переработке в декабре на чипсы и другие полуфабрикаты, рекомендуется хранить при температуре 8-10° С и 85- 90%-ной относительной влажности, а для переработки в январе - марте соответственно при 3-4° С и 85- 90% относительной влажности.

Для длительного хранения картофеля, предназначенного на переработку, температуру 4° С, так как она не способствует накоплению в клубнях большого количества сахара. Кроме того, тепловая выдержка клубней после такого хранения не оказывает существенного влияния на крахмал.

В США, по данным ежегодного справочника Американской ассоциации картофелеводов, картофель, идущий на переработку, обычно хранят при температуре 10-12,7° С. Если клубни хранили при невысоких температурах (4,4° С и ниже), то перед переработкой картофель в течение нескольких недель подвергается рекондиционирующей температуре порядка +21° С.

Средней температурой хранения продовольственного и семенного картофеля в нашей стране принято считать 2-5° С при 85-93% относительной влажности воздуха. Эта температура поддерживается в насыпи клубней в течение всего зимнего периода хранения. При этом в последние недели зимы температуру снижают до нижнего оптимального предела (+2° С) для того, чтобы накопить запас холода на теплый весенний период. В период весеннего хранения, экономно расходуя накопленный в хранилище холод, стремятся продержаться

оптимальную температуру зимнего хранения как можно дольше. В средней полосе европейской части РФ в хранилищах, не оснащенных холодильными установками, удается удержать оптимальную температуру обычно не более чем до середины апреля. После этого наблюдается постепенное повышение температуры и к моменту весенней посадки (первая декада мая) она достигает порядка 10-11° С. В отдельных случаях, если семенные клубни не прошли периода покоя, необходимо за 10-15 дней до посадки хранить их при температуре 10-12° С. Это стимулирует рост и развитие их почек.

Значительное влияние на лежкость картофеля оказывает также относительная влажность воздуха в насыпи клубней. Оптимальный режим влажности позволяет хорошо сохранить качество как продовольственного, так и семенного картофеля. В то же время чрезмерная влажность насыпи, особенно при образовании капельно-жидкой влаги, благоприятствует развитию возбудителей болезней и увеличивает потери за сезон хранения; кроме того, в сочетании с повышенной температурой она способствует прорастанию клубней. Пониженная относительная влажность при хранении картофеля приводит к потере клубнями тургора, подсыханию и ухудшению как семенных, так и продовольственных качеств. Картофель надо хранить при высокой относительной влажности воздуха – 90- 95% и выше, лишь бы не образовывалась точка росы и не увлажнялись клубни. Изменение относительной влажности тесно связано с изменением температуры. Поэтому, разумно используя суточное изменение относительной влажности воздуха и температуры, сочетая вентилирование смесью наружного воздуха с воздухом хранилища при помощи активной вентиляции, можно успешно поддерживать необходимую относительную влажность в массе картофеля.

Влияние газового состава воздуха и света. На лежкость клубней также влияет состав воздуха в межклубневых пространствах. Недостаток кислорода и избыток углекислоты ухудшают лежкость и могут быть причиной гибели картофеля. Многолетние исследования показали, что лучшим при хранении картофеля оказался воздух, содержащий 2-3% углекислого газа и 16-18% кислорода.

При использовании активной вентиляции, предусматривающей систематическое продувание наружным воздухом насыпи клубней, поддержание нормального газового состава в межклубневых пространствах не представляет никакой трудности и обеспечивается попутно при поддержании оптимальной температуры.

Свет оказывает положительное влияние на лежкость картофеля. На этом основан прием озеленения семенных клубней. Однако под влиянием света в клубнях образуется ядовитое вещество соланин, и такие клубни не могут быть использованы в пищу или на корм животным. В связи с этим продовольственный и кормовой картофель нужно хранить в темноте. Для семенного картофеля свет не страшен. Наоборот, под влиянием света улучшаются условия хранения, задерживается прорастание.

Анализ отечественной и зарубежной литературы показывает большое разнообразие в температурных параметрах, рекомендуемых в качестве оптимальных для хранения сортов картофеля различных по скороспелости и технического назначения.

11. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

11.1. Отбор проб картофеля и подготовка их к анализу

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

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

От партии картофеля, упакованного в мешки или ящики, отбирают выборку (единицы): 20 упаковочных единиц (включительно) - 3; 21-50-6; 51-100 - 9; 101-150 - 12. Если упаковочных единиц свыше 150, то на каждые последующие полные или неполные 50 упаковочных единиц отбирают по одной единице.

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

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

У товарного картофеля приемка ведется аналогично товарным овощам.

11.2. Оценка качества картофеля

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

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

Картофель заготавливаемый и поставляемый

Картофель должен соответствовать требованиям и нормам, указанным в таблице 32.

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

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

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

Таблица 32 – Требования к заготавливаемому и поставляемому картофелю

Показатель	Характеристика и нормы для картофеля		
	раннего	позднего	позднего высокоценных сортов
1	2	3	4
Внешний вид	Клубни целые, сухие, незагрязненные, здоровые, непроросшие, неувядшие, однородные (для раннего и позднего – или разнородные) по форме и окраске		
Запах и вкус	Зрелые с плотной консистенцией		
	Свойственные данному сорту без посторонних запахов и вкусов		
Размер клубней по наибольшему поперечному диаметру, мм, не менее округло-овальной формы удлиненной формы	30	45	
	25	30	

1	2	3	4
Содержание клубней ниже норм предыдущего пункта: для округло-овальной формы до 10 мм включительно, %, не более для удлиненной формы до 20 мм включительно, %, не более	5,0		
Содержание клубней с израстаниями, наростами, позеленевших на площади более 2 см ² , но не более ¼ поверхности клубня, %, не более Содержание клубней, позеленевших на поверхности более 1/4	2,0 не допускается		
Содержание увядших клубней	Не допускается		
Содержание клубней с порезами, вырывами, трещинами, вмятинами, глубиной более 5 мм и длиной более 10 мм, %, не более	5,0		
Содержание раздавленных клубней, половинок и частей клубней	Не допускается		
Содержание клубней поврежденных вредителями, %, не более проволочником, при наличии более 1 хода грызунами	5,0 не допускается		
Содержание клубней, пораженных болезнями, %, не более: железистой пятнистостью паршой или ооспорозом при пораженности более ¼ поверхности клубня	Не допускается Не допускается	2,0 2,0	Не допускается 1,0

1	2	3	4
Содержание клубней подмороженных, запаренных, с признаками «удушья»	Не допускается		
Наличие земли, прилипшей к клубням, %, не более	1,0		
Наличие органической и минеральной примеси	Не допускается		

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

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

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

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

Клубни с израстанием, наростами, позеленевшие, с легкой морщинистостью, увядшие, с повреждениями механическими и сельскохозяйственными вредителями, пораженные болезнями определяют внешним осмотром поверхности. Клубни со скрытыми формами болезней (фитофтороз, железистая пятнистость) - осмотром мякоти на продольном разрезе. Для этого разрезают 50 клубней объединенной пробы и осматривают мякоть на разрезе. При обнаружении хотя бы одной из указанных болезней дополнительно разрезают не менее 10 % клубней объединенной пробы. При наличии на клубне нескольких видов болезней или повреждений учитывают одно наиболее существенное.

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

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

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

В здоровом картофеле крахмал определяют с помощью весов Парова, в замороженном, загнившем или гнилом – фотоэлектроколOMETрическим антроновым методом или поляриметрическим методом Эверса. В зависимости от температуры воды в показания весов Парова используют поправки, приведенные в таблице 33.

Таблица 33 - Поправки в показания весов Парова в зависимости от температуры воды

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

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

Картофель для переработки и для переработки на продукты питания

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

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

Из разных мест объединенной пробы отбирают 5 кг чистых обсушенных клубней или 5,05 кг чистых необсушенных клубней. Допускается использовать

отмытый картофель после определения прилипшей к клубням земли. Картофель помещают в верхнюю корзину и весы уравнивают, при необходимости один клубень разрезают. После уравнивания весов с картофелем при закрытом коромысле весов картофель пересыпают в нижнюю корзину, которую затем опускают в бочок с водой так, чтобы вытесненная вода стекала ровной струей. После того, как вода стечет, весы уравнивают и определяют содержание крахмала в процентах по шкале весов. При каждом определении измеряют температуру воды в бачке. Если она отличается от 17,5°C (температура калибровки шкалы весов), то в показания крахмала вносят поправку.

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

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

Таблица 34 – Требования к качеству картофеля для переработки на продукты питания

Наименование показателя	Характеристика и норма
1	2
1. Внешний вид	Клубни целые, сухие, незагрязненные, непроросшие, непозеленевшие, без наростов, трещин, неувядшие, однородные по форме и окраске кожуры. Для позднего картофеля - зрелые, с плотной, кожурой
2. Форма	Округлая, округло-овальная, удлиненная.
3. Цвет мякоти	От белого до желтого
4. Запах	Свойственный картофелю, без постороннего запаха
5. Размер клубней по наибольшему поперечному диаметру, мм, не менее:	
для позднего картофеля	50,0
для раннего картофеля	30,0
6. Содержание клубней размером на 5 мм менее установленных в подпункте 5 норм, % от массы, не более :	10,0

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

1	2
14. Наличие земли, прилипшей к клубням, % от массы, не более	1,0
15. Наличие органических и минеральных примесей (солома, ботва, камни, маточные клубни и др.)	Не допускается

11.3. Клубневой анализ картофеля

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

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

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

Наличие земли и примесей определяют также как у товарного картофеля.

Размер клубней определяют штангенциркулем.

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

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

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

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

На одном клубне учитывают только один вид поражения или повреждения в зависимости от его вредоносности. Ряд степени вредоносности: мокрая

гниль, кольцевая гниль, бурая бактериальная гниль, черная ножка, стеблевая нематода, фомоз, фузариоз, ризоктониоз, парши обыкновенная, серебристая, порошистая, механические повреждения, повреждения вредителями и т.д.

12. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЯБЛОК ПОЗДНИХ СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ

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

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

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

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

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

Размер плодов по наибольшему поперечному диаметру для первого сорта не менее 55 мм, для второго сорта - 40 мм. Яблоки принимают партиями. Партией считают любое количество яблок одного помологического и товарного сорта, упакованное в тару одного вида и типоразмера, поступившее в одном транспортном средстве и оформленное одним документом о качестве. При наличии в одном транспортном средстве нескольких партий допускается их оформление одним документом о качестве с указанием данных по каждой партии.

Для контроля качества яблок из разных мест делают выборку:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

К первому сорту относят плоды, типичные по форме и окраске для данного помологического сорта, без повреждений вредителями и болезнями, с плодоножкой или без нее, но без повреждения кожицы плода; с размером по наибольшему поперечному диаметру: плоды круглой формы - не менее 60 мм, плоды овальной формы - не менее 50 мм. По степени зрелости аналогичны высшему сорту. В яблоках первого сорта допускаются в местах заготовки не более двух градобоин, легкие нажимы, не влияющие на хранение, общей площадью не более 2 см², а в местах назначения - не более 4 см². Кроме того, допускаются зажившие повреждения кожицы общей площадью не более 2 см², в том числе паршой - не более 0,6 см². Диаметр точек парши не более 3 мм. Допускаются плоды с одним-двумя засохшими повреждениями плодовой жоркой не более 2 % от массы партии, а также сильная, шероховатая сетка не более чем на 1/8 площади поверхности плода. При длительном хранении допускается слабое побурение кожицы (загар) на площади не более 1/8 поверхности плода и слабое увядание без признаков морщинистости.

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

Яблоки третьего сорта могут быть неоднородные по форме и окраске, неправильной формы, с плодоножкой или без нее. Допускается смесь помологических сортов, с размером по наибольшему поперечному диаметру плоды округлой формы - не менее 40 мм, плоды овальной формы - 35. Плоды, неоднородные по степени зрелости, но не зеленые и не перезревшие, возможно с сильной, шероховатой сеткой. Допускаются градобоины, нажимы, ушибы, свежие повреждения кожицы общей площадью не более $\frac{1}{4}$ поверхности плода; зажившие повреждения кожицы общей площадью не более $\frac{1}{3}$ поверхности плода, в том числе пятна парши, и плоды, поврежденные плодовой жоркой, не более 10 % от массы партии. При длительном хранении допускается побурение кожицы (загар), подкожная пятнистость, увядание и слабое побурение мякоти.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Отобранные точечные пробы соединяют в объединенную пробу.

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

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

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

- степень свежести по внешнему виду, отражающая изменение послеуборочного состояния плодов при хранении (свежие, достаточно свежие, умеренно свежие, поблекшие, несвежие или потерявшие свежесть);

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

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

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

12. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ И КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Отобранную капусту взвешивают, осматривают и рассортировывают на фракции. Каждую фракцию взвешивают и вычисляют ее содержание в процентах по отношению к массе объединенной пробы.

11.2. Отбор проб овощей и подготовка их к анализу

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

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

Таблица 35 - Объем партии и выборки товарных овощей

Объем партии, количество упаковочных единиц, шт.	Объем выборки, количество отбираемых упаковочных единиц, шт.
До 500 включ.	15
500-1000	20
1000-5000	25
5000-10000	30
более 10000	30 и дополнительно на каждые 500 полных и неполных упаковочных единиц по одной упаковочной единице

Примечание - При объеме партии менее 15 упаковочных единиц в выборку отбирают все упаковочные единицы

Для проверки качества продукции, правильности упаковывания и маркировки, а также массы нетто упаковочной единицы на соответствие требованиям соответствующего стандарта от партии основных овощей (морковь столовая, капуста белокочанная) из разных мест отбирают выборку, объем которой указан в таблице 32.

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

11.3 Оценка качества моркови столовой свежей, реализуемой в розничной торговой сети

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

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

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

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ

Для самостоятельной работы обучающихся и всех заинтересованных лиц, участвующих в процессе предпродажной подготовки зерна, плодово-ягодной, овощной продукции и картофеля, их реализации и формирования товарных партий, приводятся действующие ГОСТы, которые размещены на официальном интернет-сайте в каталоге «Межгосударственные стандарты».

Следует отметить, что во всех действующих ГОСТах приведены требования Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции», «О безопасности упаковки», «Пищевая продукция в части ее маркировки» в соответствии с Директивой Совета Европейских сообществ «О сближении законодательств государств-членов относительно предварительной фасовки некоторых продуктов по массе или по объему в единице фасованной продукции».

Информация об изменениях к действующим стандартам публикуется в ежегодном информационном указателе "Национальные стандарты", а текст изменений и поправок - в ежемесячном информационном указателе "Национальные стандарты". В случае пересмотра (замены) или отмены действующего стандарта соответствующее уведомление публикуется в ежемесячном информационном указателе "Национальные стандарты". Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет.

ГОСТ 9353-2016 ПШЕНИЦА

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Технические условия

Wheat. Specifications

МКС 67.060

Дата введения 2018-07-01

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0-2015 "Межгосударственная система стандартизации. Основные положения" и ГОСТ 1.2-2015 "Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены"

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным научным учреждением "Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки" (ФГБНУ "ВНИИЗ").

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (от 27 июля 2016 г. N 89-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 сентября 2016 г. N 1133-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 9353-2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2018 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 9353-90

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Февраль 2019 г.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на зерно мягкой (*Triticum aestivum* L.) и твердой (*Triticum durum* Desf.) пшеницы.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 10840-64 Зерно. Методы определения природы

ГОСТ 10846-91 Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка

ГОСТ 10940-64 Зерно. Методы определения типового состава

ГОСТ 10967-90 Зерно. Методы определения запаха и цвета

ГОСТ 10987-76 Зерно. Методы определения стекловидности

ГОСТ 13496.20-2014 Комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения остаточных количеств пестицидов

ГОСТ 13586.1-2014 Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице

ГОСТ 13586.3-2015 Зерно. Правила приемки и методы отбора проб

ГОСТ 13586.4-83 Зерно. Методы определения зараженности и поврежденности вредителями

ГОСТ 13586.5-2015 Зерно. Метод определения влажности

ГОСТ 13586.6-93 Зерно. Методы определения зараженности вредителями

ГОСТ ИСО 21569-2009 Продукты пищевые. Методы анализа для обнаружения генетически модифицированных организмов и производных продуктов. Методы качественного обнаружения на основе анализа нуклеиновых кислот

ГОСТ ИСО 21570-2009 Продукты пищевые. Методы анализа для обнаружения генетически модифицированных организмов и производных продуктов. Количественные методы, основанные на нуклеиновой кислоте

ГОСТ ИСО 21571-2009 Продукты пищевые. Методы анализа для обнаружения генетически модифицированных организмов и производных продуктов. Экстрагирование нуклеиновых кислот

ГОСТ 26927-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути

ГОСТ 26929-94 Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов

ГОСТ 26930-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка

ГОСТ 26932-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца

ГОСТ 26933-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия

ГОСТ 27186-86 Зерно заготавливаемое и поставляемое. Термины и определения

ГОСТ 27676-88 Зерно и продукты его переработки. Метод определения числа падения

ГОСТ 28001-88 Зерно фуражное, продукты его переработки, комбикорма. Методы определения микотоксинов: Т-2 токсина, зеараленона Ф-2 и охратоксина А

ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов

ГОСТ 30483-97 Зерно. Методы определения общего и фракционного содержания сорной и зерновой примесей; содержания мелких зерен и крупности; содержания зерен пшеницы, поврежденных клопом-черепашкой; содержания металломагнитной примеси

ГОСТ 30711-2001 Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов B_1 и M_1

ГОСТ 31481-2012 Комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов

ГОСТ 31628-2012 Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации мышьяка

ГОСТ 31646-2012 Зерновые культуры. Метод определения содержания фузариозных зерен

ГОСТ 31650-2012 Средства лекарственные для животных, корма и кормовые добавки. Определение массовой доли ртути методом атомно-абсорбционной спектроскопии

ГОСТ 31653-2012 Корма. Метод иммуноферментного определения микотоксинов

ГОСТ 31671-2012 (EN 13805:2002) Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Подготовка проб методом минерализации при повышенном давлении

ГОСТ 31691-2012 Зерно и продукты его переработки, комбикорма. Определение содержания зеараленона методом высокоэффективной жидкостной хроматографии

ГОСТ 31707-2012 (EN 14627:2005) Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение общего мышьяка и селена методом атомно-абсорбционной спектроскопии с генерацией гибридов с предварительной минерализацией пробы под давлением

ГОСТ 31748-2012 (ISO 16050:2003) Продукты пищевые. Определение афлатоксина B_1 и общего содержания афлатоксинов B_1 , B_2 , G_1 и G_2 в зерновых культурах, орехах и продуктах их переработки. Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии

ГОСТ 32161-2013 Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137

ГОСТ 32163-2013 Продукты пищевые. Метод определения содержания стронция Sr-90

ГОСТ 32164-2013 Продукты пищевые. Метод отбора проб для определения стронция Sr-90 и цезия Cs-137

ГОСТ 32587-2013 Зерно и продукты его переработки, комбикорма. Определение охратоксина А методом высокоэффективной жидкостной хроматографии

ГОСТ EN 15891-2013 Продукты пищевые. Определение дезоксиниваленола в продовольственном зерне, продуктах его переработки и продуктах на

зерновой основе для питания грудных детей и детей раннего возраста. Метод ВЭЖХ с применением иммуноаффинной колоночной очистки экстракта и спектрофотометрического детектирования в ультрафиолетовой области спектра

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 27186 и [1].

4 Типы и подтипы

4.1 Пшеницу подразделяют на типы по устойчивым природным признакам, связанным с ее технологическими, пищевыми и товарными свойствами, и подтипы - по изменяющимся природным признакам (стекловидности и цвету), указанным в таблице 1.

4.2 Пшеницу, содержащую примесь зерен пшеницы других типов более норм, установленных в таблице 1, определяют, как "смесь типов" с указанием состава в процентах.

4.3 Пшеницу всех типов и подтипов, соответствующую требованиям данного подтипа по стекловидности, но не отвечающую требованиям по его цвету, относят к тому подтипу, которому она отвечает по стекловидности.

4.4 Пшеницу, потерявшую в результате неблагоприятных условий созревания, уборки или хранения свой естественный цвет, определяют как "потемневшая" (при наличии темных оттенков) или "обесцвеченная" с указанием номера типа и подтипа.

Таблица 1

Номер и наименование типа	Содержание зерен пшеницы других типов, %, не более		Номер подтипа	Характеристика подтипа	
	всего	в том числе		цвет	общая стекловидность, %
I - мягкая яровая краснозерная	10	5 твердой	1	Темно-красный. Допускается наличие желтых, желтобоких, обесцвеченных и потемневших зерен в количестве, не нарушающем основного цвета	Не менее 75
			2	Красный. Допускается наличие желтых, желтобоких, обесцвеченных и потемневших зерен в количестве, не нарушающем основного цвета	Не менее 60
			3	Светло-красный или желто-красный. Допускается наличие желтых обесцвеченных и потемневших зерен в количестве, не нарушающем основного цвета	Не менее 40
			4	Преобладают желтые и желтобокие зерна, придающие всей партии желтый оттенок	Менее 40

II - твердая яровая	15	10 бело-зерной	1	Темно-янтарный. Допускается наличие обесцвеченных и мучнистых зерен в количестве, не нарушающем основного цвета	Не менее 70
			2	Светло-янтарный. Допускается наличие обесцвеченных и мучнистых зерен в количестве, не нарушающем основного цвета	Не ограничивается
III – мягкая яровая белозерная	10	-	1	-	Не менее 60
			2	-	Менее 60
IV - мягкая озимая краснозерная	10	5 твердой	1	Темно-красный. Допускается наличие желтых, желтобоких, обесцвеченных и потемневших зерен в количестве, не нарушающем основного цвета.	Не менее 75
			2	Красный. Допускается наличие желтых желтобоких, обесцвеченных и потемневших зерен в количестве, не нарушающем основного цвета	Не менее 60
IV - мягкая озимая краснозерная	10	5 твердой	3	Светло-красный или желто-красный. Допускается наличие желтых, желтобоких, обесцвеченных и потемневших зерен в количестве, не нарушающем основного цвета.	Не менее 40
			4	Преобладают желтые и желтобокие зерна, придающие всей партии желтый оттенок.	Менее 40
V - мягкая озимая белозерная	10	-	-	-	Не ограничивается
VI – твердая озимая	15	-	-	-	Не ограничивается

5 Технические требования

5.1 Пшеницу в зависимости от качества зерна подразделяют на классы в соответствии с требованиями, указанными:

- в таблице 2 - для мягкой пшеницы,
- таблице 3 - для твердой пшеницы.

Таблица 2

Наименование показателя	Характеристика и ограничительная норма для мягкой пшеницы класса				
	1	2	3	4	5
Тип, подтип	I и IV типы, 1-2 подтипы; III тип, 1 подтип и V тип.		I, III, IV типы, 1-3 подтипы и V тип.	I, III, IV типы, все подтипы; V тип и смесь типов	
Состояние	В здоровом, негреющемся состоянии				
Цвет	Свойственный здоровому зерну данного типа и подтипа				
	Допускается первая степень обесцвеченности		Допускается первая и вторая степени обесцвеченности	Допускается любая степень обесцвеченности	Допускается любая степень обесцвеченности и потемневшая
Запах	Свойственный здоровому зерну пшеницы, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов				
Массовая доля белка, в пересчете на сухое вещество, %, не менее*	14,5	13,5	12,0	10,0	Не ограничивается
Количество клейковины, %, не менее	32,0	28,0	23,0	18,0	Не ограничивается
Качество клейковины, не ниже:					Не ограничивается
группы,	I		II		
ед. ИДК	43-77		18-102		
Число падения, с, не менее	200		150	80	Не ограничивается
Стекловидность, %, не менее	60		40	Не ограничивается	
Натура, г/л, не менее	750		730	710	Не ограничивается
Влажность, %, не более	14,0				
Сорная примесь, %, не более:	2,0				5,0
в том числе:					
минеральная примесь	0,3				1,0
в числе минеральной примеси:					
галька	0,1				
испорченные зерна**	1,0				
куколь	0,5				
трудноотделимая примесь (овсюг, татарская гречиха)	2,0		В пределах ограничительной нормы общего содержания сорной примеси		
Зерновая примесь, %, не более	5,0				15,0
* Содержание белка определяют по требованию покупателя;					
** При переработке в макаронную муку или манную крупу - не более 0,2%.					

Таблица 3

Наименование показателя	Характеристика и ограничительная норма для твердой пшеницы класса				
	1	2	3	4	5
Тип, подтип	II тип, 1-й и 2-й подтипы; VI тип				
					Допускается смесь типов
Зерна пшеницы других типов, %, не более	10,0	15,0			Не ограничивается
в том числе бело-зерной пшеницы	2	4	8	10	
Состояние	В здоровом, негреющемся состоянии				
Цвет	Свойственный здоровому зерну данного типа и подтипа				
	Допускается первая степень обесцвеченности		Допускается первая и вторая степени обесцвеченности	Допускается любая степень обесцвеченности	Допускается любая степень обесцвеченности и потемневшая
Запах	Свойственный здоровому зерну пшеницы, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов				
Массовая доля белка, % на сухое вещество, не менее*	13,5	12,5	11,5	10,0	Не ограничивается
Количество клейковины, %, не менее	28,0	25,0	22,0	18,0	Не ограничивается
Качество клейковины не ниже II группы, ед. ИДК	18-102				Не ограничивается
Число падения, с, не менее	200	200	150	80	Не ограничивается
Стекловидность, %, не менее	85	85	70	Не ограничивается	
Натура, г/л, не менее	770	745		710	Не ограничивается
Влажность, %, не более	14,0				
Сорная примесь, %, не более	2,0				5,0
в том числе: минеральная примесь,	0,3				1,0
в том числе:					
галька	0,1				
испорченные зерна	0,2				
Зерновая примесь, %, не более	5,0				15,0

Зерна ржи, ячменя (по совокупности), относимые к зерновой примеси, %, не более	2,0	4,0	В пределах ограничительной нормы общего содержания зерновой примеси
--	-----	-----	---

* Содержание белка определяют по требованию покупателя.

Примечание - Твердую пшеницу, соответствующую требованиям 4 и 5 классов по всем показателям, кроме количества и качества клейковины, относят к 4 и 5 классам с добавлением слова "крупяная".

5.2 Содержание токсичных элементов, микотоксинов, бенз(а)пирена, пестицидов, радионуклидов, вредных примесей, генно-модифицированных организмов (ГМО), зараженность вредителями и загрязненность мертвыми насекомыми-вредителями в зерне пшеницы не должны превышать допустимые уровни, установленные в [1], а также в нормативных правовых актах, действующих на территории государства, принявшего стандарт.

5.3 Состав основного зерна, сорной и зерновой примесей

5.3.1 К основному зерну относят:

- целые и поврежденные зерна пшеницы, по характеру их повреждений не относящиеся к сорной и зерновой примесям;
- 50% массы битых и изъеденных зерен пшеницы независимо от характера и размера их повреждения;
- зерна и семена других зерновых и зернобобовых культур, не отнесенные согласно стандартам на эти культуры по характеру их повреждений к сорной и зерновой примесям - для пшеницы 5 класса.

5.3.2 К сорной примеси относят:

- весь проход через сито с отверстиями диаметром 1,0 мм;
- остаток на сите с отверстиями диаметром 1,0 мм:
 - а) минеральную примесь - комочки земли, гальку, частицы шлака, руды и т.п.;
 - б) органическую примесь - части стеблей, стержней колоса, ости, пленки, части листьев и т.п.;
 - в) семена всех дикорастущих растений;
 - г) испорченные зерна пшеницы, ржи, ячменя и полбы с явно испорченным эндоспермом от коричневого до черного цвета;
 - д) вредную примесь, состав которой установлен в [1];
 - е) зерна и семена других культурных растений, кроме неспорченных зерен ржи, ячменя и полбы - для пшеницы 1-4 классов.
 - ж) зерна и семена других зерновых и зернобобовых культур, отнесенные согласно стандартам на эти культуры по характеру их повреждений к сорной примеси, а также любые семена масличных культур - для пшеницы 5 класса.

5.3.3 К зерновой примеси относят:

- зерна пшеницы:
 - а) 50% массы битых и изъеденных зерен независимо от характера и размера их повреждения (остальные 50% массы таких зерен относят к основному зерну);

- б) давленные;
 - в) щуплые;
 - г) проросшие - с вышедшим наружу корешком или ростком или с утраченным корешком или ростком, но деформированные с явно измененным цветом оболочки вокруг зародыша;
 - д) морозобойные;
 - е) поврежденные - зерна с измененным цветом оболочек и с эндоспермом от кремового до светло-коричневого цвета;
 - ж) раздутые при сушке;
 - и) зеленые;
- зерна ржи, ячменя и полбы, целые и поврежденные, не отнесенные по характеру их повреждений к сорной примеси - для пшеницы 1-4 классов;
 - зерна и семена других зерновых и зернобобовых культур, не отнесенные согласно стандартам на эти культуры по характеру их повреждений к сорной примеси - для пшеницы 5 класса.

5.4 Класс пшеницы определяют после ее послеуборочной обработки на технологических линиях очистки и сушки по всем показателям, установленным в таблицах 2 и 3, по наилучшему значению одного из показателей.

6 Требования безопасности

6.1 Склады и зернохранилища для размещения зерна пшеницы должны быть оснащены вентиляционными системами по ГОСТ 12.4.021 , соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 , иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009 .

6.2 Производственное оборудование должно соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003 .

6.3 Содержание пыли в воздухе рабочей зоны не должно превышать допустимых значений по ГОСТ 12.1.005 .

7 Правила приемки

7.1 Правила приемки - по ГОСТ 13586.3 .

7.2 Пшеницу, содержащую примесь зерен других зерновых культур и семян зернобобовых культур более 15% массы зерна вместе с примесями, оценивают как смесь пшеницы с другими культурами с указанием ее состава в процентах.

7.3 Твердую пшеницу 2-4 классов, содержащую зерна пшеницы других типов более 15%, оценивают как мягкую пшеницу 3 и 4 классов в зависимости от содержания клейковины.

7.4 Контроль содержания токсичных элементов, микотоксинов, бенз(а)пирена, пестицидов, радионуклидов, вредных примесей, зараженности вредителями и загрязненности мертвыми насекомыми-вредителями, ГМО в зерне пшеницы осуществляют в соответствии с порядком, установленным изготовителем продукции с учетом требований законодательства государства, принявшего стандарт.

7.5 В каждой партии зерна определяют состояние зерна, запах, цвет, влажность, содержание сорной и зерновой примесей, зараженность вредителями.

7.6 Каждая партия зерна пшеницы должна сопровождаться товаросопроводительными документами в соответствии с требованиями [1] или норматив-

ных правовых документов, действующих на территории государства, принявшего стандарт.

8 Методы контроля

8.1 Отбор проб - по ГОСТ 13586.3 .

8.2 Определение запаха, цвета и обесцвеченности - по ГОСТ 10967 .

8.3 Определение влажности - по ГОСТ 13586.5 .

8.4 Определение массовой доли белка - по ГОСТ 10846 .

8.5 Определение сорной и зерновой примесей - по ГОСТ 30483 .

8.6 Определение зараженности вредителями - по ГОСТ 13586.4 , ГОСТ 13586.6 .

8.7 Определение типового состава - по ГОСТ 10940 .

8.8 Определение натуры - по ГОСТ 10840 .

8.9 Определение стекловидности - по ГОСТ 10987 .

8.10 Определение количества и качества клейковины в пшенице - по ГОСТ 13586.1 или по нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт.

8.11 Определение числа падения - по ГОСТ 27676 .

8.12 Определение фузариозных зерен - по ГОСТ 31646 .

8.13 Определение ртути - по ГОСТ 26927 , ГОСТ 31650 .

8.14 Определение мышьяка - по ГОСТ 26930 , ГОСТ 31628 , ГОСТ 31707 .

8.15 Определение свинца - по ГОСТ 26932 , ГОСТ 30178 .

8.16 Определение кадмия - по ГОСТ 26933 , ГОСТ 30178 .

8.17 Определение пестицидов - по ГОСТ 13496.20 , ГОСТ 31481 или по нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт.

8.18 Подготовка проб и минерализация для определения содержания токсичных элементов - по ГОСТ 26929 , ГОСТ 31671 .

8.19 Определение микотоксинов - по ГОСТ 31653 и

- афлатоксина В₁ - по ГОСТ 30711 , ГОСТ 31748 ;

- дезоксиниваленола - по ГОСТ EN 15891 ;

- Т-2 токсина - по ГОСТ 28001 и по нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт;

- зеараленона - по ГОСТ 31691 ;

- охратоксина А - по ГОСТ 32587 , ГОСТ 28001 и по нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт.

8.20 Определение бенз(а)пирена - по нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт.

8.21 Отбор проб для определения радионуклидов - по ГОСТ 32164 .

8.22 Определение радионуклидов - по ГОСТ 32161 , ГОСТ 32163 .

8.23 Определение ГМО - по ГОСТ ИСО 21569 , ГОСТ ИСО 21570 , ГОСТ ИСО 21571 или по нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Пшеницу размещают, транспортируют и хранят в чистых, сухих, без

постороннего запаха, не зараженных вредителями транспортных средствах и зернохранилищах в соответствии с санитарными правилами и нормами, утвержденными в установленном порядке, а также правилами перевозок, действующими на транспорте данного вида.

9.2 При размещении, транспортировании и хранении учитывают состояния зерна пшеницы, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Состояние пшеницы	Норма для пшеницы, %	
	яровой	озимой
По влажности		
Сухое	Не более 14,0	Не более 14,0
Средней сухости	14,1-15,5	14,1-15,5
Влажное	15,6-17,0	15,6-17,0
Сырое	17,1 и более	17,1 и более
По сорной примеси		
Чистое	Не более 1,0	Не более 1,0
Средней чистоты	1,1-3,0	1,1-3,0
Сорное	3,1 и более	3,1 и более
По зерновой примеси		
Чистое	Не более 1,0	Не более 2,0
Средней чистоты	1,1-5,0	2,1-7,0
Сорное	5,1 и более	7,1 и более

9.3 В процессе хранения проводят систематический контроль за качеством и состоянием зерна пшеницы. Контролируют температуру зерна, влажность, зараженность, цвет, запах и другие показатели согласно [2] и другим нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт.

9.4 Срок годности продукции устанавливает изготовитель согласно нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт.

Библиография

[1] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 015/2011 "О безопасности зерна"

[2] Инструкция N 9-7-88 по хранению зерна, маслосемян, муки и крупы, утвержденная Приказом Министерства хлебопродуктов СССР от 24 июня 1988 г., N 185

УДК 633.11:006.354

МКС 67.060

Ключевые слова: пшеница, типы, подтипы

ГОСТ 7176-2017 КАРТОФЕЛЬ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЙ

Группа С43 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Технические условия
Food potatoes. Specifications

МКС 67.080.20

ОКПД 01.13.51.120,

01.13.51.110

Дата введения 2018-07-01

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0-2015 "Межгосударственная система стандартизации. Основные положения" и ГОСТ 1.2-2015 "Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены"

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией "Научно-исследовательский центр "Кубаньагростандарт" (АНО "НИЦ "Кубаньагростандарт") на основе русской версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 25 сентября 2017 г. N 103-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 ноября 2017 г. N 1843-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 7176-2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2018 г.

5 Настоящий стандарт модифицирован по отношению к стандарту UNECE STANDARD FFV-52:2011, касающемуся сбыта и контроля товарного качества раннего и позднего продовольственного картофеля ("Concerning the marketing and commercial quality control of early and ware potatoes", MOD), путем внесения изменений в содержание разделов 2, 3, отдельных структурных элементов и слов в разделах 1, 3-5, выделенных в тексте курсивом*. Настоящий стандарт дополнен разделами 6, 7 и библиографией.

Стандарт UNECE STANDARD FFV-52:2011 принят на 67-й сессии Рабо-

чей группы по сельскохозяйственным стандартам качества европейской экономической комиссии ООН [United Nations Economic Commission for Europe (UNECE)].

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного стандарта UNECE STANDARD FFV-52:2011 для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6).

Официальные экземпляры стандарта UNECE STANDARD FFV-52:2011, на основе которого подготовлен настоящий стандарт, доступны на сайте UNECE <http://www.unece.org/trade/agr/standard/fresh/ffv-standardse.html>.

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем стандарта UNECE STANDARD FFV-52:2011 приведено в дополнительном приложении ДА.

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам приведены в дополнительном приложении ДБ.

Настоящий стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р 51808-2013 (ЕЭК ООН FFV-52:2010)*

* Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 ноября 2017 г. N 1843-ст ГОСТ Р 51808-2013 (ЕЭК ООН FFV-52:2010) отменен с 1 июля 2018 г.

6 ВЗАМЕН ГОСТ 7176-85

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на клубни картофеля продовольственного ранних и поздних сроков созревания ботанических сортов (*Solanum tuberosum* L.) и его гибридов, поставляемые и реализуемые в свежем виде для потребления (далее - продовольственный картофель).

Требования, обеспечивающие безопасность продовольственного картофеля для жизни и здоровья людей, изложены в 4.3, к качеству продукции - в 4.2, к маркировке - в 4.6.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 8.579-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к количеству фасованных товаров в упаковках любого вида при их производстве, расфасовке, продаже и импорте

ГОСТ 7194-81 Картофель свежий. Правила приемки и методы определения качества

ГОСТ 9142-2014 Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия

ГОСТ 10131-93 Ящики из древесины и древесных материалов для продукции пищевых отраслей промышленности, сельского хозяйства и спичек

ГОСТ 14192-96 * Маркировка грузов

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51474-99 "Упаковка. Маркировка, указывающая на способ обращения с грузами".

ГОСТ 17812-72 Ящики дощатые многооборотные для овощей и фруктов. Технические условия

ГОСТ 20463-75 Ящики деревянные проволочкоармированные для овощей и фруктов. Технические условия

ГОСТ 21133-87 Поддоны ящичные специализированные для картофеля, овощей, фруктов и бахчевых культур. Технические условия

ГОСТ 23493-79 Картофель. Термины и определения

ГОСТ 26927-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути

ГОСТ 26929-94 Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов

ГОСТ 26930-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка

ГОСТ 26932-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца

ГОСТ 26933-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия

ГОСТ 27519-87 (ИСО 1956/1:82) Фрукты и овощи. Морфологическая и структуральная терминология. Часть 1

ГОСТ 28372-93 (ИСО 2165-74) Картофель свежий продовольственный. Руководство по хранению

ГОСТ 29329-92 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования

ГОСТ 30090-93 Мешки и мешочные ткани. Общие технические условия

ГОСТ 30349-96 Плоды, овощи и продукты их переработки. Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов

ГОСТ 30538-97 Продукты пищевые. Методика определения токсичных элементов атомно-эмиссионным методом

ГОСТ 30710-2001 Плоды, овощи и продукты их переработки. Методы определения остаточных количеств фосфорорганических пестицидов

ГОСТ 31628-2012 Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации мышьяка

ГОСТ 32161-2013 Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137

ГОСТ 32163-2013 Продукты пищевые. Метод определения содержания стронция Sr-90

ГОСТ 32164-2013 Продукты пищевые. Метод отбора проб для определения стронция Sr-90 и цезия Cs-137

ГОСТ 33824-2016 Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 23493, ГОСТ 27519, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 картофель ранний: Картофель, собранный до окончания срока его созревания, поступающий в продажу сразу после сбора, кожура которого легко удаляется трением.

Примечание - Картофель ранний получают из сверхранних и ранних ботанических сортов и/или собирают в начале сезона в стране происхождения.

3.2 картофель поздний: Картофель, собранный после окончания срока его созревания, предназначенный для длительного хранения.

3.3 картофель с удлиненной формой клубней: Картофель ботанического сорта, который в перечне сортов страны, где этот сорт был выведен, указан как картофель, имеющий удлиненную или удлиненно-овальную форму клубней, у которых длина превышает ширину (наибольший поперечный диаметр) в 1,5 раза и более.

3.4 излишняя внешняя влажность: Влага на клубнях продовольственного картофеля, вызванная промыванием картофеля или от дождя.

Примечание - Конденсат на доставленных из холодильников или холодильных транспортных средств клубнях продовольственного картофеля, вызванный разницей температур, не считают излишней внешней влажностью.

4 Технические требования

4.1 Продовольственный картофель должен соответствовать требованиям настоящего стандарта, быть подготовлен и упакован в потребительскую и/или транспортную упаковку или не упакован (уложен навалом в транспортном средстве) по технологической инструкции с соблюдением требований, установленных нормативными правовыми актами государства, принявшего настоящий стандарт*.

* Для государств - участников Евразийского экономического союза - по [1], [2], [3].

4.2 Качество продовольственного картофеля должно соответствовать характеристикам и нормам, указанным в таблице 1 .

Таблица 1

	Характеристика и норма для картофеля	
	раннего	позднего
Внешний вид	<p>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.</p> <p>Допускаются клубни с пятнами бледно-зеленого цвета общей площадью не более 2 см², которые могут быть удалены при обычной очистке.</p> <p>Допускаются клубни с механическими повреждениями (порезы, вырывы, трещины, вмятины) глубиной не более 4 мм и длиной не более 10 мм.</p> <p>Допускаются клубни, пораженные паршой, ооспорозом на площади не более 1/4 поверхности клубня, в том числе наличие пятен глубокой обыкновенной картофельной парши и порошистой парши глубиной не более 2 мм</p> <p>Допускаются клубни, пораженные проволочником (при наличии не более одного хода)</p>	
	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 внутренние дефекты не допускаются	Типичная для ботанического сорта окраска. Пятна ржавой (железистой) пятнистости, внутренние пустоты, черная сердцевина и другие внутренние дефекты не допускаются
Запах и вкус	Свойственный данному ботаническому сорту, без постороннего запаха и/или привкуса	
Массовая доля клубней с механическими повреждениями (порезы, вырывы, трещины, вмятины) глубиной более 4 мм и длиной более 10 мм; повреждения сельскохозяйственными вредителями (проволочником более одного хода) в совокупности, %, не более	2,0	
Массовая доля клубней с израстаниями, наростами, позеленевших на площади более 2 см ² , 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", клубней раздавленных, половинок и частей клубня, пораженных мокрой, сухой, кольцевой, пуговичной гнилями и фитофторой	Не допускается	
Массовая доля клубней, не соответствующих требованиям, %, не более в том числе:	4,0	6,0
- серые, синие или черные пятна под кожурой, глубиной не более 5 мм	4,0	6,0
- пораженные ржавой (железистой) пятнистостью	Не допускаются	2,0
* Сортовая чистота должна быть не менее 90%.		

4.3 Содержание в продовольственном картофеле радионуклидов, токсичных элементов, пестицидов, нитратов, яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших, микробиологические показатели безопасности (патогенные) не должны превышать норм, установленных нормативными правовыми актами государств, принявших настоящий стандарт*.

* Для государств - участников Евразийского экономического союза - по [1].

4.4 Калибровка

4.4.1 Клубни продовольственного картофеля калибруют по размеру, определяемому прохождением через квадратные отверстия.

4.4.2 Размер клубней должен соответствовать нормам, указанным в таблице 2.

4.4.3 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.

Таблица 2

Наименование показателя	Значение показателя
Наименьший размер квадратных отверстий, через которые не должны проходить клубни, мм:	
- для раннего картофеля	28,0x28,0
- для позднего картофеля	35,0x35,0
- для картофеля удлиненной формы*	30,0x30,0
Наибольший размер квадратных отверстий, через которые должны проходить клубни, мм:	
- для раннего картофеля	80,0x80,0
- для позднего картофеля	80,0x80,0
- для картофеля удлиненной формы*	75,0x75,0
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 (например, Stella, Ratte или Pink Fir Apple).	
** Допускается наличие клубней, размеры которых превышают максимальный размер, при условии, что разница между самым мелким и самым крупным клубнями не превышает 30 мм.	

4.5 Упаковка

4.5.1 Упаковка продовольственного картофеля - по нормативным правовым актам государства, принявшего настоящий стандарт*.

* Для государств - участников Евразийского экономического союза - по [2].

4.5.2 Продовольственный картофель упаковывают произвольной массой нетто в потребительскую упаковку из полимерных и комбинированных материалов или других материалов, использование которых в контакте с продуктом данного вида обеспечивает вентиляцию и сохранение его качества и безопасности.

По согласованию с потребителем допускается не упаковывать продовольственный картофель в потребительскую упаковку.

4.5.3 Продовольственный картофель упаковывают непосредственно в ящики по ГОСТ 9142, ГОСТ 10131, ГОСТ 17812, ГОСТ 20463, ящичные поддоны по ГОСТ 21133, тканевые мешки по ГОСТ 30090 или в другую упаковку, обеспечивающую качество и безопасность продукта при транспортировании.

Ранний картофель при перевозке железнодорожным и водным транспортом упаковывают в жесткую тару.

4.5.4 Материалы, используемые для упаковки, а также чернила, краска, клей, бумага, применяемые для нанесения текста или наклеивания этикеток, должны обеспечивать при контакте с клубнями сохранение их качества и безопасности.

4.5.5 Содержимое каждой упаковочной единицы (или партии продукции, поставляемой навалом в контейнерах) должно быть однородным и состоять только из раннего или позднего продовольственного картофеля одного ботанического сорта, происхождения, окраски кожуры и окраски внутренней части клубней и размера (в случае калибровки).

Видимая часть содержимого упаковочной единицы должна соответствовать содержимому всей упаковочной единицы.

4.5.6 Масса нетто продукта в потребительской упаковочной единице должна соответствовать номинальной, указанной в маркировке на потребительской упаковке, с учетом допустимых отклонений.

Отрицательное отклонение массы нетто продовольственного картофеля от номинальной массы нетто каждой упаковочной единицы должно соответствовать требованиям ГОСТ 8.579 .

Отклонение массы нетто продовольственного картофеля в одной упаковочной единице от номинальной массы нетто в сторону увеличения не регламентируют по [4].

4.6 Маркировка

4.6.1 Маркировка потребительской и транспортной упаковочной единицы продовольственного картофеля - по нормативным правовым актам государства, принявшего настоящий стандарт**.

**Для государств - участников Евразийского экономического союза - по [3].

4.6.2 Информация, наносимая на потребительскую упаковочную единицу продовольственного картофеля, должна содержать:

- наименование продукта с указанием "Ранний" или "Поздний" в соответствующих случаях;

- наименование и место нахождения изготовителя или фамилию, имя, отчество индивидуального предпринимателя-изготовителя, наименование и место нахождения уполномоченного изготовителем лица, наименование и место нахождения организации-импортера или фамилию, имя, отчество индивидуального предпринимателя-импортера;

- товарный знак изготовителя (при наличии);

- массу нетто;

- ботанический сорт;

- страну происхождения и при необходимости района производства или его национального, регионального или местного наименования;

- размер клубней, выраженный наименьшим диаметром и словами "и более";

- дату сбора и дату упаковывания;

- срок годности;
- условия хранения;
- сведения о применении генно-модифицированных организмов: в случае, если продукция содержит более 0,9% генно-модифицированных организмов, в маркировке приводят информацию об их наличии (например, "генно-модифицированный продукт");
- обозначение настоящего стандарта;
- информацию о подтверждении соответствия.

Дополнительно могут быть указаны:

- окраска внутренней части клубней (например, желтого или белого цвета);
- окраска кожуры;
- форма клубней (округло-овальная или удлиненная);
- кулинарные свойства (например, рассыпчатый или твердый).

4.6.3 При поставке продовольственного картофеля навалом в контейнерах информация о продукции, указанная в 4.6.2, указывается в товаросопроводительном документе, помещенном на видном месте внутри транспортного средства.

4.6.4 Маркировка транспортной упаковки - по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков: "Скоропортящийся груз", "Ограничение температуры".

5 Правила приемки

5.1 Продовольственный картофель принимают партиями. Под партией понимают любое количество продовольственного картофеля одного ботанического сорта, одинаково упакованное или неупакованное (поставляемое навалом в контейнерах), поступившее в одном транспортном средстве из одной страны и сопровождаемое товаросопроводительной документацией, обеспечивающей прослеживаемость продукции.

Сопроводительный документ должен содержать следующую информацию:

- номер документа и дату его выдачи;
- наименование и адрес отправителя;
- наименование и адрес получателя;
- наименование продукта с указанием "ранний" или "поздний";
- ботанический сорт;
- количество упаковочных единиц;
- массу нетто продукта в упаковочной единице;
- дату сбора, дату упаковывания и дату отгрузки;
- срок годности;
- условия хранения;
- номер и вид транспортного средства;
- обозначение настоящего стандарта;
- информацию о подтверждении соответствия.

5.2 Порядок и периодичность контроля

5.2.1 Контроль показателей качества, массы продукта в упаковочной единице, качества упаковки и маркировки проводят для каждой партии продукции.

5.2.2 Для определения качества продовольственного картофеля, правильности упаковывания и маркирования, а также массы нетто продукта в упаковочной единице проводят следующие операции:

вочной единице на соответствие требованиям настоящего стандарта проводят отбор проб по ГОСТ 7194 .

5.2.3 После проверки отобранные упаковочные единицы присоединяют к партии продовольственного картофеля.

5.2.4 Качество продовольственного картофеля в поврежденных упаковочных единицах проверяют отдельно и результаты распространяют только на продовольственный картофель, находящийся в этих упаковочных единицах.

5.2.5 Контроль за содержанием токсичных элементов, радионуклидов, пестицидов, нитратов, яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших, микробиологическими показателями проводят в соответствии с порядком, установленным изготовителем продукции согласно нормативным правовым актам государства, принявшего настоящий стандарт*.

* Для государств - участников Евразийского экономического союза - по [1].

5.2.6 Результаты проверки распространяют на всю партию.

5.2.7 При получении неудовлетворительных результатов определения хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторное определение удвоенного объема выборки, взятого из той же партии. Результаты повторного определения являются окончательными, их распространяют на всю партию.

6 Методы контроля

6.1 Качество упаковки и маркировки упаковочных единиц, отобранных по 5.2.2 , оценивают на соответствие требованиям настоящего стандарта визуально.

6.2 Порядок проведения контроля

6.2.1 Средства измерений:

- весы для статического взвешивания по ГОСТ 29329 среднего класса точности наибольшим пределом взвешивания 25 кг, ценой поверочного деления $e=50$ г и пределом допускаемой погрешности $\pm 0,5 e$;

- весы по ГОСТ 29329 , среднего класса точности наибольшим пределом взвешивания не более 3 кг и ценой поверочного деления $e \leq 2$ г.

Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками не ниже указанных.

6.2.2 Проверке по качеству подлежит весь продовольственный картофель, отобранный по 5.2.2 , представляющий собой объединенную пробу.

6.2.3 Для определения средней массы нетто продукта в упаковочной единице взвешивают без выбора 10 упаковочных единиц из числа отобранных в выборку по 5.2.2 , определяют массу брутто и нетто продукции с точностью до второго десятичного знака. Вычисления средней массы нетто продовольственного картофеля в упаковочной единице проводят до первого десятичного знака с последующим округлением и записью результата в целых числах.

6.2.4 Внешний вид, запах и вкус, вид внутренней части клубня, наличие клубней, пораженных паршой или ооспорозом, клубней с механическими повреждениями (порезы, вырывы, трещины, вмятины), поврежденных сельскохозяйственными вредителями (проволочником), с израстаниями, наростами, позеленевших, клубней раздавленных, половинок и частей, гнилых, подмороженных, запаренных, с признаками "удушья", пораженных сухой или мокрой гнилью, фитотфоруой оценивают органолептически.

6.2.5 Для определения вида внутренней части клубня разрезают не менее 50 клубней картофеля из объединенной пробы и осматривают мякоть на продольном разрезе. При обнаружении хотя бы одной из болезней (фитофтороз, железистая пятнистость) дополнительно разрезают клубни в количестве не менее 10% от объединенной пробы.

6.2.6 Наличие земли, прилипшей к клубням, определяют по ГОСТ 7194.

6.2.7 Размер клубней определяют пропусканием через средства калибровки с размерами квадратных отверстий, указанными в таблице 2.

6.2.8 Продовольственный картофель в объединенной пробе, отобранной по 5.2.2, взвешивают, определяют общую массу продовольственного картофеля в объединенной пробе, т, рассортировывают на фракции по показателям, установленным в таблицах 1, 2.

6.2.9 Взвешивают каждую фракцию продовольственного картофеля m_i . Результат взвешивания фракций записывают с точностью до второго десятичного знака.

6.2.10 По результатам взвешиваний по 6.2.9 определяют в процентах массовую долю продовольственного картофеля с отклонениями от значений показателей, установленных в таблицах 1, 2.

6.3 Обработка результатов

6.3.1 Массовую долю каждой фракции продовольственного картофеля с отклонениями по качеству и размерам K , %, от общей массы клубней в объединенной пробе вычисляют по формуле

$$K = \frac{m_i}{m} \times 100 \quad (1)$$

где m_i - масса фракции продовольственного картофеля с отклонениями по качеству и размерам, кг;

m - общая масса продовольственного картофеля в объединенной пробе, кг.

6.3.2 Вычисления проводят с точностью до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака.

Полученные результаты сравнивают со значениями, указанными в таблицах 1, 2. Результаты распространяют на всю партию.

6.4 Подготовка проб и минерализация проб для определения содержания токсичных элементов - по ГОСТ 26929, радионуклидов - по ГОСТ 32164.

6.5 Определение токсичных элементов - по ГОСТ 26927, ГОСТ 26930, ГОСТ 26932, ГОСТ 26933, ГОСТ 30538, ГОСТ 31628, ГОСТ 33824.

6.6 Определение хлорорганических пестицидов - по ГОСТ 30349, фосфорорганических пестицидов - по ГОСТ 30710.

6.7 Определение радионуклидов - по ГОСТ 32161, ГОСТ 32163.

6.8 Определение нитратов, наличия яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших, микробиологических показателей - по нормативным документам государства, принявшего настоящий стандарт.

6.9 Определение наличия генетически модифицированных организмов - по нормативным документам государства, принявшего настоящий стандарт*.

* В Российской Федерации действуют ГОСТ Р 52173-2003 "Сырье и продукты пищевые. Метод идентификации генетически модифицированных источников (ГМИ) растительного происхождения", ГОСТ Р 52174-2003 "Биоло-

гическая безопасность. Сырье и продукты пищевые. Метод идентификации генетически модифицированных источников (ГМИ) растительного происхождения с применением биологического микрочипа" (с изменением N 2).

7 Транспортирование и хранение

7.1 Продовольственный картофель транспортируют в чистых, сухих, без постороннего запаха, не зараженных сельскохозяйственными вредителями транспортных средствах в соответствии с условиями транспортирования, установленными изготовителем, в случае их отсутствия - в соответствии с условиями хранения продовольственного картофеля, установленного изготовителем.

7.2 Продовольственный картофель хранят в чистых, сухих, не зараженных сельскохозяйственными вредителями, без постороннего запаха хорошо вентилируемых охлаждаемых помещениях или холодильных камерах - по ГОСТ 28372 в соответствии с установленными правилами, в условиях, обеспечивающих его сохранность.

7.3 Срок годности и условия хранения продовольственного картофеля устанавливает изготовитель согласно нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего настоящий стандарт.

Приложение ДА (справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем стандарта UNECE STANDARD FFV-52:2011

Таблица ДА.1

Структура настоящего стандарта	Структура стандарта UNECE STANDARD FFV-52:2011
1 Область применения	1 Определение продукта
2 Нормативные ссылки	II Положения, касающиеся качества
3 Термины и определения	III Положения, касающиеся калибровки
4 Технические требования (пункты 4.1-4.4), а также 4.5 Упаковка 4.6 Маркировка	IV Положения, касающиеся допусков
5 Правила приемки	V Положения, касающиеся товарного вида
6 Методы контроля	-
7 Транспортирование и хранение	-
Приложение ДА (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой стандарта UNECE STANDARD FFV-52:2011	-
Приложение ДБ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам	-
Библиография	-
Примечание - В настоящий стандарт дополнительно внесены разделы 6, 7, а также дополнительные приложения ДА, ДБ в соответствии с требованиями к оформлению межгосударственного стандарта, модифицированного по отношению к стандарту UNECE STANDARD FFV, и библиография.	

Приложение ДБ (справочное)

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам

Таблица ДБ.1

Обозначение ссылочного межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего международного стандарта
ГОСТ 27519-87 (ИСО 1956/1:82)	MOD	ISO 1956/1:82* "Фрукты и овощи. Морфологическая и структуральная терминология. Часть 1"
ГОСТ 28372-93 (ИСО 2165:74)	MOD	ISO 2165:74* "Картофель свежий продовольственный. Руководство по хранению"
Примечание - В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT - модифицированные стандарты.		

* ISO 1956/1:82 и ISO 2165:74 были рассмотрены и затем подтверждены в 2014 г.

Библиография

[1] ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции"

[2] ТР ТС 005/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности упаковки"

[3] ТР ТС 022/2011 Технический регламент Таможенного союза "Пищевая продукция в части ее маркировки"

[4] 76/211/ЕС Директива Совета Европейских сообществ от 20 января 1976 г. (76/211/ЕС) "О сближении законодательств государств-членов относительно предварительной фасовки некоторых продуктов по массе или по объему в единице фасованной продукции"

УДК 635.1:635.63/63:006.354; МКС 67.080.20; С43; ОКПД 01.13.51.120, 01.13.51.110; MOD

Ключевые слова: картофель продовольственный, ранний, поздний, клубни свежие, термины и определения, технические требования, правила приемки, методы контроля, транспортирование, хранение

ГОСТ 33494-2015 КАПУСТА БЕЛОКОЧАННАЯ СВЕЖАЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Технические условия

Fresh white-headed cabbage for industrial processing. Specifications

МКС 67.080.20

Дата введения 2017-01-01

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 "Межгосударственная система стандартизации. Основные положения" и ГОСТ 1.2 "Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены"

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией "Научно-исследовательский центр "Кубаньагростандарт" (АНО "НИЦ "Кубаньагростандарт")

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 12 ноября 2015 г. N 82-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 декабря 2015 г. N 2097-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33494-2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2017 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 1724-85 в части свежей белокочанной капусты для промышленной переработки.

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Ноябрь 2019 г.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на свежую белокочанную капусту (*Brassica capitata* Lизg.) (далее - капуста), предназначенную для промышленной переработки.

Требования, обеспечивающие безопасность капусты для жизни и здоровья людей, изложены в 4.3, к качеству продукции - в 4.2, к маркировке - в 4.5.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 10131 Ящики из древесины и древесных материалов для продукции пищевых отраслей промышленности, сельского хозяйства и спичек. Технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 15846 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 17812 Ящики дощатые многооборотные для овощей и фруктов. Технические условия

ГОСТ 21133 Поддоны ящичные специализированные для картофеля, овощей, фруктов и бахчевых культур. Технические условия

ГОСТ 21650 Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования

ГОСТ 24597 Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры

ГОСТ 26663 Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Основные технические условия

ГОСТ 26927 Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути

ГОСТ 26929 Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов

ГОСТ 26930 Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка

ГОСТ 26932 Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца

ГОСТ 26933 Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия

ГОСТ 27519 (ИСО 1956-1-82) Фрукты и овощи. Морфологическая и структуральная терминология. Часть 1

ГОСТ 29329 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования¹

¹В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53228-2008 "Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания".

ГОСТ 30178 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов

ГОСТ 30349 Плоды, овощи и продукты их переработки. Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов

ГОСТ 30538 Продукты пищевые. Методика определения токсичных элементов атомно-эмиссионным методом

ГОСТ 30710 Плоды, овощи и продукты их переработки. Методы определения остаточных количеств фосфорорганических пестицидов

ГОСТ 31628 Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации мышьяка

ГОСТ 32161 Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137

ГОСТ 32163 Продукты пищевые. Метод определения содержания стронция Sr-90

ГОСТ 32164 Продукты пищевые. Метод отбора проб для определения стронция Sr-90 и цезия Cs-137

ГОСТ 34150 Биологическая безопасность. Сырье и продукты пищевые. Метод идентификации генно-модифицированных организмов (ГМО) растительного происхождения с применением биологического микрочипа

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 27519, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 листья плотно облегающие: Листья, которые прилегают к кочану капусты по всей поверхности или не менее чем на 2/3 высоты кочана.

3.2 кочан плотный: Кочан капусты, листья которого плотно прилегают друг к другу, в том числе и в местах прикрепления их к внутренней кочерыге. При надавливании сверху кочана и с боков деформации формы кочана не наблюдается.

3.3 кочан рыхлый: Кочан капусты, листья которого прилегают друг к другу не плотно, особенно в местах прикрепления их к внутренней кочерыге (просветы достигают 0,5 см и более). При легком надавливании кочана сверху в отдельных случаях прощупывается внутренняя кочерыга, при сдавливании с боков наблюдается пружинящая деформация формы кочана.

4 Технические требования

4.1 Для промышленной переработки используют капусту среднеспелых, среднепоздних и поздних сортов.

4.2 Качество капусты должно соответствовать характеристикам и нормам, указанным в таблице 1.

4.3 Содержание в капусте токсичных элементов, пестицидов, нитратов, радионуклидов, яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших, генномодифицированных организмов, микробиологические показатели безопасности (патогенные) не должны превышать норм, установленных нормативными правовыми актами государства, принявшего стандарт¹.

¹ Для государств - участников Таможенного союза - по [1].

Таблица 1

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Кочаны свежие, целые, здоровые, чистые, вполне сформировавшиеся, типичной для ботанического сорта формы и окраски
Запах и вкус	Свойственные данному ботаническому сорту, без постороннего запаха и/или привкуса
Плотность кочана	Кочаны плотные или менее плотные, но не рыхлые
Зачистка кочана	Кочаны должны быть зачищены до плотно облегающих зеленых или белых листьев. Допускаются кочаны с 2-4 неплотно прилегающими зелеными листьями
Длина кочерыги над кочаном, см, не более	3,0
Массовая доля кочанов с сухим загрязнением, механическими повреждениями на глубину не более пяти облегающих листьев, с засечкой кочана и кочерыги в совокупности, %, не более	5,0
Наличие живых сельскохозяйственных вредителей, кочанов, поврежденных сельскохозяйственными вредителями, с механическими повреждениями глубиной свыше пяти облегающих листьев, проросших, подмороженных (с признаками внутреннего пожелтения и побурения), гнилых, запаренных, треснувших	Не допускается
Наличие посторонней примеси (камни, листья, ветки и др.)	Не допускается

4.4 Упаковка

4.4.1 Упаковка капусты - согласно нормативным правовым актам государства, принявшего стандарт¹.

¹Для государств - участников Таможенного союза - по [2].

4.4.2 Капусту упаковывают в ящики по ГОСТ 10131, ГОСТ 17812, ящичные поддоны по ГОСТ 21133 вровень с краями тары без переуплотнения или другую упаковку, обеспечивающую качество и безопасность капусты в течение ее срока годности.

4.4.3 Материалы, используемые для упаковки, а также чернила, краска, клей, бумага, применяемые для нанесения текста или наклеивания этикеток, должны быть нетоксичными и обеспечивать при контакте с капустой сохранение ее качества и безопасности.

4.4.4 Содержимое каждой упаковки должно быть однородным; каждая упаковка должна содержать только капусту одного ботанического сорта. Видимая часть содержимого упаковки должна соответствовать содержимому всей упаковки.

4.4.5 Упаковывание продукции, отправляемой в районы Крайнего Севера и приравненные к ним районы, - по ГОСТ 15846 и нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт.

4.5 Маркировка

4.5.1 Маркировка капусты - согласно нормативным правовым актам государства, принявшего стандарт².

²Для государств - участников Таможенного союза - по [3].

4.5.2 Информацию о продукции на языке страны-поставщика и языке страны-потребителя наносят на транспортную упаковку, на ярлыки и листы-вкладыши несмываемой, нелипкой, непахнущей, нетоксичной краской, чернилами.

4.5.3 Маркировка продукции в транспортной таре с указанием:

- наименования продукта;
- наименования и места нахождения изготовителя и/или грузоотправителя;
- страны происхождения;
- условий хранения;
- сведений о применении генетически модифицированных организмов: в случае, если продукция содержит более 0,9% генно-модифицированных организмов, в маркировке приводят информацию об их наличии (например, "генно-модифицированные продукты");
- даты сбора, упаковывания и отгрузки;
- товарного сорта;
- массы брутто и нетто;
- номера партии;
- обозначения настоящего стандарта;
- информации о подтверждении соответствия.

4.5.4 Маркировка транспортной тары - по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционного знака "Скорпортящийся груз" и "Ограничение температуры: от 1 до 8°C".

5 Правила приемки

5.1 Капусту принимают партиями. Под партией понимают любое количе-

ство капусты одного ботанического сорта, упакованное в тару одного вида и типоразмера, поступившее в одном транспортном средстве из одной страны и сопровождаемое товаросопроводительной документацией, обеспечивающей прослеживаемость продукции.

5.2 Порядок и периодичность контроля

5.2.1 Контроль показателей качества, массы нетто, качества упаковки и маркировки капусты проводят для каждой партии продукции.

5.2.2 Для определения качества капусты, правильности упаковывания и маркирования, а также массы нетто упаковочной единицы на соответствие требованиям настоящего стандарта, от партии капусты из разных мест отбирают выборку, объем которой для партии капусты, упакованной в ящики, указан в таблице 2, в ящичные поддоны - в таблице 3.

Таблица 2

Объем партии, количество ящиков, шт.	Объем выборки, количество отбираемых упаковочных единиц, шт.
До 100 включ.	3
Св. 100	Дополнительно по одной упаковочной единице от каждого полного и неполного 50 упаковочных единиц

Таблица 3

Объем партии, количество ящичных поддонов, шт.	Объем выборки, количество отбираемых ящичных поддонов, шт.
1	2
До 10 включ.	2
1	2
От 11 до 20 включ.	3
От 21 до 50 включ.	5
Св. 50	5 и дополнительно по одному ящичному поддону от каждого полного и неполного 50 ящичных поддонов

5.2.3 Для контроля качества неупакованной продукции из разных мест отбирают точечные пробы в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Масса партии, кг	Число точечных проб
До 200 включ.	1
Св. 100 до 500 включ.	2
Св. 500 до 1000 включ.	3
Св. 1000 до 5000 включ.	12
Св. 5000	12 и дополнительно на каждые полные и неполные 2000 кг по одной точечной пробе

5.2.4 Из каждого отобранного в выборку ящичного поддона из разных слоев (сверху, из середины, снизу) отбирают не менее трех точечных проб.

5.2.5 Точечные пробы от партии неупакованной капусты отбирают при погрузке и выгрузке из разных слоев насыпи по высоте (верхнего, среднего и нижнего).

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

5.2.7 Проверке качества продукции, упакованной в ящики, подлежит вся капуста из отобранных в выборку ящиков по 5.2.2.

5.2.8 Из точечных проб, отобранных по 5.2.4 и 5.2.5, или капусты из ящиков, отобранной по 5.2.2 и 5.2.7, составляют объединенную пробу, которую анализируют.

5.2.9 У кочанов зачищают 2-4 неплотно прилегающих листа, удаляют часть кочерыги, превышающую 3 см, и определяют как отход, учитывая отдельно от результатов определения качества, то есть сверх 100%.

5.2.10 Результаты проверки распространяют на всю партию.

5.2.11 При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному из показателей, установленных в 4.2, по нему проводят повторные исследования удвоенного объема выборки, взятого из той же партии. Результаты повторного исследования распространяют на всю партию.

5.2.12 После проверки отобранную капусту присоединяют к партии капусты.

5.2.13 Качество капусты в поврежденных упаковочных единицах проверяют отдельно и результаты распространяют только на капусту, находящуюся в этих упаковочных единицах.

5.2.14 Контроль за содержанием токсичных элементов, радионуклидов, пестицидов, нитратов, яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших, генно-модифицированных организмов, микробиологическими показателями проводят в соответствии с порядком, установленным изготовителем продукции согласно нормативным правовым актам государства, принявшего стандарт¹.

¹Для государств - участников Таможенного союза - по [1].

6 Методы контроля

6.1 Отбор проб - по 5.2.2-5.2.8.

Подготовка и минерализация проб для определения содержания токсичных элементов - по ГОСТ 26929 и нормативным документам, действующим на территории государств, принявших стандарт.

6.2 Качество упаковки и маркировки упаковочных единиц, отобранных по 5.2.2, оценивают на соответствие требованиям настоящего стандарта визуально.

6.3 Порядок проведения контроля

6.3.1 Средства измерений:

- весы для статического взвешивания по ГОСТ 29329 среднего класса точности с наибольшим пределом взвешивания 25 кг, ценой поверочного деления $e=50$ г и пределом допускаемой погрешности $\pm 0,5 e$;

- весы по ГОСТ 29329 , среднего класса точности с наибольшим пределом взвешивания не более 5 кг, ценой поверочного деления $e \leq 2$ г и пределом допускаемой погрешности $\pm 0,5 e$;

- линейка металлическая по ГОСТ 427 , ценой деления 1 мм с погрешностью измерений $\pm 0,1$ мм;

Допускается применение других средств измерений, утвержденных в установленном порядке типов и внесенных в Государственный реестр средств измерений государства, принявшего стандарт, с метрологическими характеристиками не ниже указанных.

6.3.2 Проверке по качеству подлежит все кочаны капусты, отобранные в соответствии с 5.2.2-5.2.8, из которых составлена объединенная проба.

6.3.3 Отобранную выборку капусты в транспортной упаковке взвешивают, определяют массу брутто и нетто.

Результаты взвешивания записывают с точностью до второго десятичного знака.

6.3.4 Внешний вид, запах и вкус капусты, плотность кочанов, наличие кочанов с сухим загрязнением, механическими повреждениями на глубину не более пяти облегающих листьев, с засечкой кочана и кочерыги, живых сельскохозяйственных вредителей, кочанов, поврежденных сельскохозяйственными вредителями, с механическими повреждениями глубиной свыше пяти облегающих листьев, проросших, подмороженных (с признаками внутреннего пожелтения и побурения), гнилых, запаренных, треснувших, наличие посторонних примесей определяют органолептически. Рассортировывают на фракции по показателям, установленным в таблице 1.

6.3.5 Плотность кочана определяют визуально на вертикальном разрезе кочана.

6.3.6 Длину кочерыги над кочаном измеряют линейкой.

6.3.7 Взвешивают каждую фракцию капусты m_i . Результат взвешивания фракций записывают с точностью до второго десятичного знака.

6.3.8 По результатам взвешиваний по 6.3.7 определяют в процентах содержание кочанов с отклонениями от значений показателей, установленных в таблице 1.

6.4 Обработка результатов

6.4.1 Массовую долю кочанов с отклонениями по качеству по каждой фракции K , %, от общей массы капусты в объединенной пробе вычисляют по формуле:

$$K = \frac{m_i}{m} \times 100, \quad (1)$$

где m_i - масса фракции кочанов с отклонениями по качеству, кг;

m - общая масса кочанов в объединенной пробе, кг.

6.4.2 Вычисления проводят с точностью до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака.

Полученные результаты сравнивают со значениями, указанными в таблице 1. Результаты распространяют на всю партию.

6.5 Подготовка проб и минерализация проб для определения содержания токсичных элементов - по ГОСТ 26929 .

6.6 Определение ртути - по ГОСТ 26927 .

6.7 Определение мышьяка - по ГОСТ 26930 , ГОСТ 30538 , ГОСТ 31628 .

6.8 Определение свинца - по ГОСТ 26932 , ГОСТ 30178 , ГОСТ 30538 .

6.9 Определение кадмия - по ГОСТ 26933 , ГОСТ 30178 , ГОСТ 30538 .

6.10 Определение остаточных количеств хлорорганических пестицидов - по ГОСТ 30349 , фосфорорганических пестицидов - по ГОСТ 30710 .

6.11 Определение содержания генно-модифицированных организмов (ГМО) - ГОСТ 34150¹.

¹В Российской Федерации действует ГОСТ Р 52173-2003 "Сырье и про-

дукты пищевые. Метод идентификации генетически модифицированных источников (ГМИ) растительного происхождения".

6.12 Определение радионуклидов - по ГОСТ 32161 , ГОСТ 32163 , ГОСТ 32164 .

6.13 Определение нитратов, яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших, микробиологических показателей - по нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт.

7 Транспортирование и хранение

7.1 Капусту транспортируют в чистых, сухих, без постороннего запаха, не зараженных вредителями транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки скоропортящихся грузов, действующими на транспорте конкретных видов.

7.2 Допускается транспортирование капусты транспортными пакетами по ГОСТ 24597 и ГОСТ 26663. Средства скрепления в транспортных пакетах и способы пакетирования - по ГОСТ 21650 .

7.3 Допускается транспортирование капусты навалом.

7.4 Капусту хранят в чистых, сухих, не зараженных сельскохозяйственными вредителями, без постороннего запаха, хорошо вентилируемых помещениях в соответствии с установленными правилами, в условиях, обеспечивающих ее сохранность.

Условия хранения устанавливает изготовитель.

7.5 Рекомендуемые условия хранения капусты - при температуре воздуха от минус 1°С до 0°С и относительной влажности воздуха 90%-95%.

7.6 Транспортирование и хранение капусты, отправляемой в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, - по ГОСТ 15846 .

Библиография

[1] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции", принятый Решением Комиссии Таможенного союза 9 декабря 2011 г., N 880

[2] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 005/2011 "О безопасности упаковки", принятый Решением Комиссии Таможенного союза 16 августа 2011 г., N 769

[3] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 "Пищевая продукция в части ее маркировки", принятый Решением Комиссии Таможенного союза 9 декабря 2011 г., N 881

УДК 635.25:006.354; МКС 67.080.20

Ключевые слова: капуста белокочанная свежая для промышленной переработки, термины и определения, технические требования, упаковка, маркировка, правила приемки, методы контроля, транспортирование, хранение

ГОСТ 33540-2015 МОРКОВЬ СТОЛОВАЯ СВЕЖАЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Технические условия

Fresh food carrot for industrial processing. Specifications

МКС 67.080.20

Дата введения 2017-01-01

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0-92 "Межгосударственная система стандартизации. Основные положения" и ГОСТ 1.2-2009 "Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены"

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией "Научно-исследовательский центр "Кубаньагростандарт" (АНО "НИЦ "Кубаньагростандарт")

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 12 ноября 2015 г. N 82-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 декабря 2015 г. N 2098-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33540-2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2017 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 1721-85 в части свежей столовой моркови для промышленной переработки

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на корнеплоды свежей столовой моркови (*Daucus carota* L.) (далее - корнеплоды моркови), предназначенные для промышленной переработки.

Требования, обеспечивающие безопасность корнеплодов моркови для жизни и здоровья людей, изложены в 4.2, к качеству продукции - в 4.1, в части маркировки - в 4.4.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия
ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 10131-93 Ящики из древесины и древесных материалов для продукции пищевых отраслей промышленности, сельского хозяйства и спичек. Технические условия
ГОСТ 14192-96 * Маркировка грузов
* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51474-99 "Упаковка. Маркировка, указывающая на способ обращения с грузами".
ГОСТ 15846-2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение
ГОСТ 17812-72 Ящики дощатые многооборотные для овощей и фруктов. Технические условия
ГОСТ 21133-87 Поддоны ящичные специализированные для картофеля, овощей, фруктов и бахчевых культур. Технические условия
ГОСТ 21650-76 Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования
ГОСТ 24597-81 Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры
ГОСТ 26663-85 Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Основные технические условия
ГОСТ 26927-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути
ГОСТ 26929-94 Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов
ГОСТ 26930-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка
ГОСТ 26932-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца
ГОСТ 26933-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия
ГОСТ 27519-87 Фрукты и овощи. Морфологическая и структуральная терминология. Часть 1
ГОСТ 29329-92 * Весы для статического взвешивания. Общие технические требования
* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53228-2008 "Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания".
ГОСТ 30090-93 Мешки и мешочные ткани. Общие технические условия
ГОСТ 30178-96 * Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов
* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51301-99 "Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрические методы определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка)".
ГОСТ 30349-96 Плоды, овощи и продукты их переработки. Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов
ГОСТ 30538-97 Продукты пищевые. Методы определения токсичных элементов атомно-эмиссионным методом

ГОСТ 30710-2001 Плоды, овощи и продукты их переработки. Методы определения остаточных количеств фосфорорганических пестицидов

ГОСТ 31628-2012 * Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации мышьяка

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51766-2001 "Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка".

ГОСТ 32161-2013 Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137

ГОСТ 32163-2013 Продукты пищевые. Метод определения содержания стронция Sr-90

ГОСТ 32164-2013 Продукты пищевые. Метод отбора проб для определения стронция Sr-90 и цезия Cs-137

3. Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 27519 , а также следующие термины с соответствующим определением:

3.1 излишняя внешняя влажность: Влага на корнеплодах от дождя или полива.

Примечание - Конденсат на корнеплодах, вызванный разницей температур, не считают излишней внешней влажностью.

4 Технические требования

4.1 Качество моркови должно соответствовать характеристикам и нормам, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Корнеплоды моркови свежие, целые, не треснувшие, чистые, здоровые, не увядшие, характерных для ботанического сорта формы и окраски, без излишней внешней влажности, с длиной оставшихся черешков не более 2,0 см или без них, но без повреждения плечиков корнеплода Допускаются корнеплоды моркови с отклонениями по форме, но не уродливые Допускаются корнеплоды моркови с зарубцевавшимися (покрытыми эпидермисом) неглубокими (2-3 мм) природными трещинами корковой части, образовавшимися в процессе формирования корнеплода, с незначительными наростами, образовавшимися в результате развития боковых корешков, существенно не портящими внешний вид корнеплода, с поломанными осевыми корешками
Запах и вкус	Свойственные данному ботаническому сорту моркови, без постороннего запаха и/или привкуса

Размер корнеплодов моркови по наибольшему поперечному диаметру, см	2,5-7,0
Массовая доля корнеплодов моркови с отклонениями от установленных размеров не более чем на 0,5 см, %, не более	10,0
Массовая доля корнеплодов моркови поломанных, длиной не менее 7,0 см (с отломом корнеплода у осевого корешка), уродливых по форме, но не разветвленных, с неправильно обрезанной ботвой (порезами головок) всего, %, не более	5,0
в том числе поломанных	2,0
Наличие живых сельскохозяйственных вредителей, корнеплодов моркови, поврежденных сельскохозяйственными вредителями, увядших, подмороженных, гнилых, запаренных, треснувших, с признаками морщинистости, с открытой сердцевиной	Не допускается
Наличие посторонней примеси	Не допускается
Массовая доля земли, прилипшей к корнеплодам, %, не более	1,0

4.2 Содержание в корнеплодах моркови радионуклидов, токсичных элементов, пестицидов, нитратов, яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших, микробиологические показатели (патогенные) не должны превышать норм, установленных нормативными правовыми актами государства, принявшего настоящий стандарт*.

* Для государств - участников Таможенного союза - по [1] .

4.3 Упаковка

4.3.1 Упаковка корнеплодов моркови согласно нормативным правовым актам государства, принявшего стандарт*.

* Для государств - участников Таможенного союза - по [2] .

4.3.2 Корнеплоды моркови упаковывают в ящики по ГОСТ 10131 , ГОСТ 17812 , ящичные поддоны по ГОСТ 21133 плотно, вровень с краями тары, в сетчатые и тканевые мешки по ГОСТ 30090 или другую упаковку, обеспечивающую качество и безопасность корнеплодов моркови в течение ее срока годности.

4.3.3 Материалы, используемые для упаковки, а также чернила, краска, клей, бумага, применяемые для нанесения текста или наклеивания этикеток, должны быть нетоксичными и обеспечивать при контакте с корнеплодами моркови сохранение их качества и безопасности.

4.3.4 Содержимое каждой упаковки должно быть однородным; каждая упаковка должна содержать только морковь одного ботанического сорта. Видимая часть содержимого упаковки должна соответствовать содержимому всей упаковки.

4.3.5 Упаковывание продукции, отправляемой в районы Крайнего Севера и приравненные к ним районы, - по ГОСТ 15846 .

4.4 Маркировка

4.4.1 Маркировка корнеплодов моркови - согласно нормативным правовым актам государства, принявшего стандарт*.

* Для государств - участников Таможенного союза - по [3].

4.4.2 Информацию о продукции на языке страны-поставщика и языке страны-потребителя наносят на транспортную упаковку, на ярлыки и листы-вкладыши не смываемой, не липкой, не пахнущей, нетоксичной краской, чернилами.

4.4.3 Маркировка продукции в транспортной упаковке с указанием:

- наименования продукта;
- наименования и место нахождения изготовителя и/или грузоотправителя;
- страны происхождения;
- даты сбора, упаковывания и отгрузки;
- условий хранения;
- сведения о применении генно-модифицированных организмов: в случае, если продукция содержит более 0,9% генно-модифицированных организмов, в маркировке приводят информацию об их наличии (например, "генно-модифицированные продукты");
- массы моркови;
- номера партии;
- обозначения настоящего стандарта;
- информации о подтверждении соответствия.

4.4.4 Маркировка транспортной тары - по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционного знака "Скоропортящийся груз" и "Ограничение температуры" с указанием "от 1°C до 2°C".

5 Правила приемки

5.1 Корнеплоды моркови принимают партиями. Под партией понимают любое количество корнеплодов моркови одного ботанического сорта в упаковке одного вида и типоразмера, поступившее в одном транспортном средстве из одной страны и сопровождаемое товаросопроводительной документацией, обеспечивающей прослеживаемость продукции.

5.2 Порядок и периодичность контроля

5.2.1 Контроль показателей качества, массы моркови, качества упаковки и маркировки проводят для каждой партии продукции.

5.2.2 Для определения качества корнеплодов моркови, правильности упаковывания и маркирования, а также массы моркови в упаковочной единице на соответствие требованиям настоящего стандарта, от партии корнеплодов моркови из разных мест отбирают выборку, объем которой для партии корнеплодов моркови, упакованной в ящики и мешки, указан в таблице 2, в ящичные поддоны - в таблице 3.

Таблица 2

Объем партии, количество упаковочных единиц	Объем выборки, количество отбираемых упаковочных единиц
До 100 включ.	3
Св. 100	Дополнительно по одной упаковочной единице от каждых полных и неполных 100 упаковочных единиц

Таблица 3

Объем партии, количество ящичных поддонов	Объем выборки, количество отбираемых ящичных поддонов
До 10 включ.	2
От 11 до 20 включ.	3
От 21 до 50 включ.	5
Св. 50	5 и дополнительно по одному ящичному поддону от каждых полных и неполных 50 ящичных поддонов

5.2.3 От каждой отобранной в выборку упаковочной единицы (ящика или мешка) по 5.2.2 из разных слоев (сверху, из середины, снизу) отбирают точечные пробы массой не менее 15% от массы корнеплодов моркови в выборке. От каждого отобранного в выборку по 5.2.2 ящичного поддона из разных слоев (сверху, из середины, снизу) отбирают не менее трех точечных проб.

Масса каждой точечной пробы не должна быть менее 5 кг. Из точечных проб составляют объединенную пробу, которую анализируют.

5.2.4 При приемке неупакованных корнеплодов моркови отбор точечных проб осуществляют из разных слоев при погрузке или выгрузке в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Масса партии, тонн	Число точечных проб
До 10 включительно	6
Свыше 10 до 20 включительно	15

Масса одной точечной пробы около 3 кг. Точечные пробы соединяют в объединенную пробу, определяют ее массу и анализируют.

5.2.5 Результаты проверки распространяют на всю партию.

5.2.6 При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному из показателей, установленных в 4.2, по нему проводят повторные исследования удвоенного объема выборки, взятого из той же партии. Результаты повторного исследования распространяют на всю партию.

5.2.7 После проверки отобранные упаковочные единицы присоединяют к партии корнеплодов моркови.

5.2.8 Качество корнеплодов моркови в поврежденных упаковочных единицах проверяют отдельно и результаты распространяют только на корнеплоды моркови, находящиеся в этих упаковочных единицах.

5.2.9 Контроль за содержанием в корнеплодах моркови токсичных элементов, радионуклидов, пестицидов, нитратов, наличием яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших, генно-модифицированных организмов, микробиологическими показателями проводят в соответствии с порядком, установленным изготовителем продукции согласно нормативным правовым актам государства, принявшего стандарт*.

* Для государств - участников Таможенного союза - по [1].

6 Методы контроля

6.1 Отбор проб - по 5.2.2-5.2.4.

6.2 Качество упаковки и маркировки упаковочных единиц, отобранных по 5.2.2, оценивают на соответствие требованиям настоящего стандарта визуально.

6.3 Определение качества корнеплодов моркови

6.3.1 Средства измерений:

- весы для статического взвешивания по ГОСТ 29329 среднего класса точности с наибольшим пределом взвешивания 25 кг, ценой поверочного деления $e = 50$ г и пределом допускаемой погрешности $\pm 0,5 e$;

- весы по ГОСТ 29329 , среднего класса точности с наибольшим пределом взвешивания не более 5 кг и ценой поверочного деления $e \leq 2$ г и пределом допускаемой погрешности $\pm 0,5 e$;

- линейка металлическая по ГОСТ 427 , ценой деления 1 мм с погрешностью измерений $\pm 0,1$ мм;

- штангенциркуль по ГОСТ 166 1-го класса точности с погрешностью измерений погрешностью 0,05 мм или 2-го класса с погрешностью измерений 0,1 мм.

6.3.2 Проверке по качеству подлежат все корнеплоды моркови, отобранные в соответствии с 5.2.2-5.2.4, из которых составлена объединенная проба.

6.3.3 Отобранные в выборку по 5.2.2 упаковочные единицы взвешивают, определяют массу корнеплодов моркови в упаковочной единице.

Результаты взвешивания записывают с точностью до второго десятичного знака.

6.3.4 Внешний вид, запах и вкус корнеплодов моркови, наличие корнеплодов моркови поломанных (с отломом корнеплода у осевого корешка), несоответствующими по форме, разветвленных, с неправильно обрезанной ботвой (порезами головок), поврежденных сельскохозяйственными вредителями, подмороженных, гнилых, запаренных, треснувших, с признаками морщинистости, с открытой сердцевинной, наличие сельскохозяйственных вредителей и посторонних примесей определяют органолептически, размер корнеплодов моркови - измерением. Рассортировывают на фракции по показателям, установленным в таблице 1.

6.3.5 Взвешивают каждую фракцию корнеплодов моркови m_i . Результат взвешивания фракций записывают с точностью до второго десятичного знака.

6.3.6 По результатам взвешиваний по 6.3.5 определяют в процентах содержание корнеплодов моркови с отклонениями от значений показателей, установленных в таблице 1.

6.3.7 Массовую долю земли, прилипшей к корнеплодам моркови, определяют по ГОСТ 7194 .

6.4 Обработка результатов

6.4.1 Массовую долю корнеплодов моркови с отклонениями по качеству и размерам по каждой фракции K , %, от общей массы моркови в объединенной пробе вычисляют по формуле

$$K = \frac{m_i}{m} \times 100 \quad (1)$$

где m_i - масса фракции корнеплодов моркови с отклонениями по качеству и размерам, кг;

m - общая масса корнеплодов моркови в объединенной пробе, кг.

6.4.2 Вычисления проводят с точностью до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака.

Полученные результаты сравнивают со значениями, указанными в таблице 1. Результаты распространяют на всю партию.

6.5 Подготовка проб и минерализация проб для определения содержания токсичных элементов - по ГОСТ 26929 .

6.6 Определение ртути - по ГОСТ 26927 .

6.7 Определение мышьяка - по ГОСТ 26930 , ГОСТ 30538 , ГОСТ 31628 .

6.8 Определение свинца - по ГОСТ 26932 , ГОСТ 30178 , ГОСТ 30538 .

6.9 Определение кадмия - по ГОСТ 26933 , ГОСТ 30178 , ГОСТ 30538 .

6.10 Определение хлорорганических пестицидов - по ГОСТ 30349 , фосфорорганических пестицидов - по ГОСТ 30710 .

6.11 Определение радионуклидов - по ГОСТ 32161 , ГОСТ 32163 , ГОСТ 32164 .

6.12 Определение содержания генно-модифицированных организмов - по нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт*.

* В Российской Федерации действуют ГОСТ Р. 52173-2003 "Сырье и продукты пищевые. Метод идентификации генетически модифицированных источников (ГМИ) растительного происхождения" и ГОСТ Р 52174-2003 "Биологическая безопасность. Сырье и продукты пищевые. Метод идентификации генетически модифицированных источников (ГМИ) растительного происхождения с применением биологического микрочипа".

6.13 Определение нитратов, яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших, микробиологических показателей - по нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт.

7 Транспортирование и хранение

7.1 Корнеплоды моркови транспортируют в чистых, сухих, без постороннего запаха, не зараженных вредителями транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки скоропортящихся грузов, действующими на транспорте конкретных видов.

7.2 Допускается перевозить корнеплоды моркови в открытых автомобильных транспортных средствах с защитой продукции от атмосферных осадков и температуры ниже 0°C.

7.3 Допускается в период массовых заготовок транспортирование корнеплодов моркови навалом.

7.4 Допускается транспортирование корнеплодов моркови транспортными пакетами по ГОСТ 24597 и ГОСТ 26663. Средства скрепления в транспортных пакетах и способы пакетирования - по ГОСТ 21650 .

7.5 Корнеплоды моркови хранят в чистых, сухих, не зараженных сельскохозяйственными вредителями, без постороннего запаха хорошо вентилируемых помещениях в соответствии с установленными правилами, в условиях, обеспечивающих его сохранность.

Срок годности и условия хранения корнеплодов моркови устанавливает изготовитель согласно нормативным документам, действующим на территории государств, принявших стандарт.

7.6 Рекомендуемые условия хранения - при температуре воздуха от 0°С до 2°С и относительной влажности воздуха 95%.

7.7 Транспортирование и хранение корнеплодов моркови, отправляемой в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, - по ГОСТ 15846 .

Библиография

[1] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции", принятый Решением Комиссии Таможенного союза 9 декабря 2011 г., N 880

[2] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 005/2011 "О безопасности упаковки", принятый Решением Комиссии Таможенного союза 16 августа 2011 г., N 769

[3] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 "Пищевая продукция в части ее маркировки", принятый Решением Комиссии Таможенного союза 9 декабря 2011 г., N 881

УДК 635.132:006.354

МКС 67.080.20

Ключевые слова: морковь столовая свежая для промышленной переработки, корнеплоды, термины и определения, технические требования, упаковка, маркировка, правила приемки, методы контроля, транспортирование, хранение

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства: учеб. пособие / Г.И. Баздырев, А.Ф. Сафонов, Ю.М. Андреев, А.Е. Попов, А.Г. Мякинников. – М.: ИНФРА-М, 2019. 725 с.
2. Айтжанова С.Д., Торики В.Е. Плодоовощеводство: учебник для СПО. СПб.: Лань, 2020. 276 с.
3. Айтжанова С.Д., Торики В.Е. Плодоовощеводство: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2020. 276 с.
4. Джиргалова Е.А., Бадмахалгаев А.Л. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: [Электронный ресурс]: учеб. пособие для лабораторно-практических занятий. Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2014. 100 с.
5. Личко Н.М. Стандартизация и сертификация продукции растениеводства: учебник. М.: Юрайт-Издат, 2004. 596 с.
6. Производство семян и посадочного материала сельскохозяйственных культур: учеб. пособие / В.Е. Торики, О.В. Мельникова, С.А. Бельченко, Н.С. Шпилев; под ред. В.Е. Торики. СПб.: Лань, 2019. 184 с.
7. Производство семян и посадочного материала сельскохозяйственных культур: учеб. пособие / В.Е. Торики, О.В. Мельникова, С.А. Бельченко, Н.С. Шпилев. СПб.: Лань, 2020. 184 с.
8. Растениеводство: учебник для вузов / В.Е. Торики, Н.М. Белоус, О.В. Мельникова, С.В. Артюхова; под общ. ред. В.Е. Торики. СПб.: Лань, 2020. 604 с.
9. Растениеводство: учеб. пособие для СПО / В.Е. Торики, Н.М. Белоус, О.В. Мельникова, С.В. Артюхова. СПб.: Лань, 2020. 604 с.
10. Сазонова И.Д., Сазонов Ф.Ф. Технология хранения и переработки плодов и овощей: учеб.-метод. пособие. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 64 с.
11. Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства и животноводства [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.Н. Мороз, Б.С. Убушаев, П.М. Помпаев, А.К. Натыров. Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2012. 196 с.
12. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учебное пособие / Е.В. Калмыкова, Н.Ю. Петров, О.В. Калмыкова, С.А. Мордвинкин. Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2017. 196 с.
13. Технология хранения, переработки и стандартизация растениеводческой продукции: учебник / В.И. Манжесов, И.А. Попов, Д.С. Щедрин, С.В. Калашникова, Т.Н. Тертичная, Н.Н. Хабаров, Е.Е. Курчаева, М.Г. Сысоева; под общ. ред. В.И. Манжесова. СПб.: Троицкий мост, 2010. 704 с.
14. Торики В.Е., Мельникова О.В. Научные основы агрономии: учебное пособие. 3-е изд., стер. СПб.: Лань, 2020. 348 с.
15. Торики В.Е., Мельникова О.В. Научные основы агрономии: учеб. пособие. 3-е изд., стер. СПб.: Лань, 2020. 348 с.
16. Торики В.Е., Мельникова О.В. Общее земледелие. Практикум: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2019. 204 с.

17. Тори́ков В.Е., Сы́чев С.М. Овощеводство: учеб. пособие для СПО. СПб.: Лань, 2020. 124 с.
18. Тори́ков В.Е., Мельни́кова О.В. Производство продукции растениеводства: учебник для СПО. СПб.: Лань, 2020. 512 с.
19. Тори́ков В.Е., Мельни́кова О.В. Производство продукции растениеводства: учеб. пособие. 4-е изд., стер. СПб.: Лань, 2020. 512 с.
20. Тори́ков В.Е., Мельни́кова О.В. Производство продукции растениеводства: учеб. пособие. 3-е изд., стер. СПб.: Лань, 2019. 512 с.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА	5
2. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА	7
2.1. Факторы внешней среды	7
2.2. Условия, сроки транспортировки и хранения.....	9
2.3. Потери зерна, причины их возникновения и пути сокращения.....	10
3. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА И СОКРАЩЕНИЕ ЕГО ПОТЕРЬ В ПРОЦЕССЕ ПЕРВИЧНОЙ ПОДРАБОТКИ.....	10
3.1. Основные направления повышения качества зерна.....	10
3.2. Сокращение потерь зерна в процессе его подработки.....	11
3.3. Повышение содержания и качества белка в зерне	12
3.4. Увеличение числа падения по Хагбергу (HFN).....	16
3.5. Увеличение удельного веса зерна	16
4. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ ЗЕРНА И МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ	17
4.1. Отбор проб и навесок товарного зерна.....	17
4.2. Правила приемки и методы отбора проб для определения посевных качеств семян.....	19
5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПАХА И ЦВЕТА ЗЕРНА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАРАЖЕННОСТИ ЗЕРНА ВРЕДИТЕЛЯМИ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ	20
5.1. Определение запаха и цвета зерна	20
5.2. Определение зараженности зерна вредителями хлебных запасов	29
5.2. Определение сорной и зерновой примесей в товарном зерне пшеницы ..	35
5.3. Определение влажности зерна стандартным методом и на электровлагомерах	44
6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРЫ ЗЕРНА.....	50
6.1. Определение природы зерна	50
6.2. Определение массы 1000 семян	51
6.3. Определение крупности, мелких зерен и выравненности зерна.....	53
7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ И ЕЁ КАЧЕСТВА. ИЗУЧЕНИЕ ТОВАРНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ.....	54
7.1. Определение массовой доли сырой клейковины и её качества	54
8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА РИСА И ДРУГИХ КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР	58
8.1. Определение пленчатости зерна	58
8.2. Определение стекловидности зерна.....	60
9. КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ И ЕГО ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ.....	67
9.1. Особенности химического состава картофеля, определяющие его качество и режим хранения	73
10. ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТРЕБОВАНИЯМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	86
10.1. Дифференцированный режим хранения клубней в зависимости от его физиологического состояния и назначения	88

11. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ	91
11.1. Отбор проб картофеля и подготовка их к анализу	91
11.2. Оценка качества картофеля	91
11.3. Клубневой анализ картофеля.....	98
12. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЯБЛОК ПОЗДНИХ СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ	99
12.1. Оценка качества капусты белокочанной свежей, реализуемой в розничной торговой сети.....	104
11.2. Отбор проб овощей и подготовка их к анализу.....	105
11.3 Оценка качества моркови столовой свежей, реализуемой в розничной торговой сети.....	106
ПРИЛОЖЕНИЕ	107
ГОСТ 9353-2016 ПШЕНИЦА	108
ГОСТ 7176-2017 КАРТОФЕЛЬ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЙ.....	119
ГОСТ 33494-2015 КАПУСТА БЕЛОКОЧАННАЯ СВЕЖАЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ.....	130
ГОСТ 33540-2015 МОРКОВЬ СТОЛОВАЯ СВЕЖАЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ.....	139
Библиографический список.....	148

Учебное издание

Ториков Владимир Ефимович, Сазонова Ирина Дмитриевна,
Осипов Алексей Андреевич

**СТАНДАРТИЗАЦИЯ,
СЕРТИФИКАЦИЯ И КАЧЕСТВО
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 09.12.2020 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 8,83. Тираж 550 экз. Изд. № 6781.

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