

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.А.БУНИНА»

АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

В.А. Гулидова, Т.В. Зубкова

ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Учебно-методическое
пособие

Елец – 2020

УДК 633/635

ББК 41

Г 94

*Размещено по решению редакционно-издательского совета
Елецкого государственного университета имени И. А. Бунина
от 28. 01. 2020 г., протокол № 1*

Рецензенты:

Щучка Р.В., кандидат с.-х. наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения ЕГУ им. И.А. Бунина;

Митяева Е.Т., техник-лаборант ФГБУ «Российский сельскохозяйственный центр» по Липецкой области.

В.А. Гулидова, Т.В. Зубкова

Г 94 Технохимический контроль растениеводческой продукции: учебно-методическое пособие. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2020. – 74 с.

Учебно-методическое пособие содержит краткий теоретический материал по лабораторному анализу продукции растениеводства, вопросы для самоконтроля, практические задания.

Данное пособие предназначено оказывать помощь в организации выполнения лабораторно-практических работ обучающимся, изучающим учебную дисциплину «Технохимический контроль».

Для студентов очной и очно-заочной форм обучения по направлению подготовки бакалавров 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

УДК 633/635

ББК 41

© Елецкий государственный
университет им. И.А. Бунина, 2020

ВВЕДЕНИЕ

Проблема повышения качества сельскохозяйственной продукции – это проблема комплексная и очень сложная. В ее решении участвуют многие отрасли народного хозяйства. Особенно велика в этом роль науки (биологии, селекции, семеноводства, генетики, агрономии, технологии, экономики).

Потери, обусловленные ухудшением качества хранящейся продукции, приводят и к количественным потерям. Так, в результате снижения всхожести семян при хранении увеличивается норма высева. Потеря зерном признаков свежести (цвет, запах, вкус) ухудшает качество вырабатываемых из него продуктов (муки, крупы, хлеба и др.). В некоторых случаях зерно становится даже непригодным к использованию на пищевые цели. Механическое травмирование зерна и сочной продукции на разных этапах работы с ними (уборка, послеуборочная обработка, транспортирование и т.п.) может быть причиной потерь при хранении.

Основные задачи, которые стоят перед отраслью хранения растениеводческой продукции;

1) сохранение продукции без потерь в массе или с минимальными потерями;

2) сохранение продукции без ухудшения качества, повышение качества зерновых продуктов;

3) сокращение затрат труда и средств на единицу массы продукции при наилучшем сохранении его количества и качества.

Рациональное хранение растениеводческой продукции возможно только при наличии и правильной эксплуатации технической базы: хранилищ, машин и оборудования.

Очень важным является вопрос контроля качества продукции. Объектами контроля в данном случае являются средства производства, технологические процессы и готовая продукция.

Контроль качества продукции – это контроль количественных и качественных характеристик свойств продукции.

РАЗДЕЛ 1. ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗЕРНА

Тема 1. Порядок проведения контроля при приёмке, очистке, сушке и хранении зернопродукции

1. Контроль качества при приёмке продукции.

Отбор проб

По прибытию автомобиля визировщик (пробоотборщик) отбирает точечные пробы продукции из кузова и прицепа (ГОСТ 13586.3-83 «Зерно. Правила приемки и методы отбора проб», ГОСТ 10852-86 «Семена масличные. Правила приемки и методы отбора проб»; ГОСТ 29142-91 «Семена масличных культур. Отбор проб»). Из точечных проб он формирует объединенную пробу. Следующее действие визировщика – выделение навески для проведения анализа. Навеску выделяют при помощи делителя или методом определенным (для зерновых/зернобобовых культур – ГОСТ 13586.3-83 «Зерно. Правила приемки и методы отбора проб»: - для масличных культур ГОСТ 10852-86 «Семена масличные. Правила приемки и методы отбора проб»; ГОСТ 29142-91 «Семена масличных культур. Отбор проб»).

Проведение предварительного анализа

Лаборант проводит экспресс-анализ объединенной пробы по следующим показателям:

– органолептические (цвет, запах), общее состояние партии (однородность) – испытание проводится визуально. При подозрении на возможный «не свойственный здоровому зерну запах» анализ повторяют (ГОСТ 10967-90 «Зерно. Методы определения запаха и цвета»; ГОСТ 27988-88 «Семена масличные. Методы определения запаха и цвета»);

– влажность (экспресс-метод с помощью находящихся в ПТЛ влагомеров);

– состояние партии по засоренности (определяется визуально). При подозрении на возможную повышенную сорность, отличную от всей партии продукции поступившей в течение текущих оперативных суток необходимо провести анализ согласно 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; содержание металломагнитной примеси», ГОСТ 10858-77 «Семена масличных культур. Методы определения сорной, масличной и особо учитываемой примеси»;

– зараженность (ГОСТ 13586.4-83 «Зерно. Методы определения зараженности и поврежденности вредителями», ГОСТ 13586.6-93 «Зерно. Методы определения зараженности вредителями, ГОСТ 10853-88 «Семена масличные. Методы определения зараженности вредителями»);

Лаборант регистрирует прибывший автомобиль, фиксирует все показатели качества, определенные в ходе проведения экспресс-анализа в журнале Формы № 1, заносит данные в программу 1С, в документы ППН – приемно-передаточные накладные. Нумерация в журнале ф. № 1 должна соответствовать нумерации в ППН и ЗПП-28 «Журнал взвешивания грузов на автомобильных весах».

Действия по результатам анализа

После проведения предварительного анализа Лаборантом и получения показателей, Заведующий ПТЛ или замещающий его Лаборант определяет место выгрузки/размещения продукции. Необходимость направления устанавливаются исходя из показателей качества и назначения продукции. По окончании оперативных суток Лаборант проводит полный технический анализ среднесменной пробы. По результатам анализа Заведующий ПТЛ или Лаборант создает в программе 1С или на бумажном носителе Карточку анализа (ЗПП-47). Заведующий ПТЛ определяет класс принимаемой продукции. На основании карточки анализа, прикрепленной к ППН, Весовщик, в программе 1С проводит генерацию реестров. Составленные реестры формы ЗПП-3 «Реестр товарно-транспортных накладных на принятое зерно с определением качества по среднесуточной пробе». Реестры распечатывает Весовщик, передает Заведующему ПТЛ для проверки. Если данные в реестре ЗПП-3 верны данным, полученным от Лаборанта ранее, Заведующий ПТЛ подписывает реестр и передает на подпись директору элеватора. После подписания реестр передается в бухгалтерию элеватора, где подшивается и хранится в соответствии с установленными сроками. На основании Реестра ЗПП-3 кладовщик проводит приход продукции на склад.

2. Контроль качества при очистке продукции

Очистку продукции от сорной и зерновой примесей осуществляют на основе использования следующих различий физических свойств продукции и отделяемых примесей: ширины, толщины, длины (на решетках с круглыми и продолговатыми – прямоугольными отверстиями), формы (на решетках с отверстиями треугольной формы), аэродинамических свойств (в пневмосепарирующих каналах зерноочистительных машин). На зерноочистительных машинах подлежит очистке: продовольственная продукция, относимая по содержанию сорной примеси к «средней чис-

тоты» и «сорной»), продукция, направляемая на сушку, при наличии признаков повышения температуры выше нормальной для данных условий хранения, зараженная вредителями хлебных запасов, кормовая, с содержанием сорной примеси выше ограничительных кондиций.

Порядок проведения очистки продукции

Команду на очистку продукции дает заведующая ПТЛ. Она составляет распоряжение на подработку, в котором указываются: культура продукции, вес партии продукции, подлежащей очистке, качество, до которого необходимо довести продукцию в процессе очистки, срок окончания очистки. Распоряжение подписывается директором элеватора. Очередность очистки продукции определяется с учетом его качественного состояния. Вне всякой очереди очищается продукция, подвергающаяся самосогреванию, а также засоренная примесями с несвойственным здоровому зерну запахом. Технологический процесс очистки продукции на элеваторе настраивается главным инженером с привлечением начальника производственного участка и заведующего ПТЛ. Для наладки процесса очистки проводят пробную очистку. Перед началом очистки продукции ПТЛ определяет качество продукции, подбирая соответствующий набор лабораторных решет. Кроме содержания сорной примеси определяется также натура и влажность продукции до очистки. По результатам пробной очистки устанавливают окончательный режим работы зерноочистительной машины. Для выявления эффективности работы зерноочистительной машины, при установленном режиме снимают количественно-качественный баланс фракций (зерно, отходы, КЗП), выходящих из машины. Пробную очистку продукции можно считать оконченной, если в результате выбранного режима работы машины из очищаемого зерна за однократный пропуск будет выделено не менее 60,0% отделяемых примесей.

Контроль работы зерноочистительной машины подразделением ПТЛ.

Технологический эффект работы зерноочистительной машины контролируется путем отбора проб продукции и отходов с периодичностью: при настройке режима очистки – каждые 15 мин., при установленном режиме очистки – 1 раз в час.

Основные обязанности ПТЛ при очистке зерна: производить отбор проб продукции до и после очистки, проводить определение содержания сорной примеси.

Для принятия мер при выявлении недостаточной эффективности очистки ПТЛ сообщает об этом лицу, ответственному за очистку продукции в смене. Показатели качества, определенные при контроле рабо-

ты зерноочистительных машин регистрируются в журнале Ф-81 (лабораторные анализы по подработке зерна).

Для последующего оформления актами результатов очистки зерна по окончании очистки каждой отдельной партии ПТЛ отбирает пробы очищенной продукции, КЗП, не кормовых отходов, проводит анализ этих проб. Результаты очистки продукции оформляются актом формы ЗПП-34 с указанием количества путем взвешивания и качества продукции до и после очистки, количества и качества полученных КЗП и не кормовых отходов.

Акт формы ЗПП-34 подписываются: заведующим ПТЛ, материально – ответственным лицом, бухгалтером, директором предприятия и составляются: для небольших партий – не позже следующего дня после окончания технологических мероприятий, для больших однородных партий, обрабатываемых «в потоке» – два раза в месяц.

3. Контроль качества при сушке продукции. Оформление распоряжения на сушку продукции

Инициатором сушки продукции является Заведующий ПТЛ, который составляет распоряжение на проведение данной технологической операции. Документ составляется в произвольной форме. Он может быть составлен как на бумажном носителе, так и в программе 1С.

В данном документе (распоряжении) на сушку указываются следующие основные показатели:

- марка зерносушильного оборудования;
- необходимость предварительной очистки продукции на зерноочистительном оборудовании;
- исходная и конечная влажность продукции
- температурный режим сушки,
- допустимая температура нагрева продукции, при которой продукция не утрачивает своих качественных показателей;
- место складирования продукции после высушивания.

Составленное распоряжение приобретает официальный документ только после того, как его распечатывает Заведующий ПТЛ, вносит в журнал регистрации распоряжений на подработку и подписывает у руководства (директора) элеватора.

Очередность сушки продукции определяется Заведующим ПТЛ, с учетом ее качественного состояния:

В первую очередь необходимо сушить партии продукции, имеющие наибольшую влажность и размещенные на открытых площадках и в складах, не оборудованных установками для вентилирования зерна.

Но если имеется большое количество сырой и влажной продукции, да к тому же зараженной вредителями хлебных запасов, то в первую очередь необходимо сушить именно эти партии.

К первоочередной сушке, даже при наличии зерна разных культур, относится продовольственное зерно пшеницы сильных, твердых и ценных сортов, а также продукция масличных культур (подсолнечник, соя, рапс), крупяных культур (просо, рис), которые менее стойкие в хранении.

Заведующий ПТЛ составляет партии для сушки, используя официальный документ «Инструкция по хранению продовольственно-кормового зерна, маслосемян, муки и крупы». Партии составляются исходя из следующих показателей:

- влажная;
- сырая (кроме риса-зерна) влажностью до 22%;
- сырая с влажностью свыше 22% с интервалами в 6%;
- рис-зерно влажностью свыше 17% с интервалом в 3%.

На рециркуляционные зерносушилки допускается направлять зерно без формирования партий по влажности.

Основанием для начала сушки продукции является распоряжение на подработку, которое передается начальнику производственного участка.

Контроль подготовки процесса сушки продукции

1. После получения распоряжения Начальник производственного участка и оператор приступают к подготовке продукции, чтобы начать сушку. Для проведения качественной сушки продукция должна быть очищена на зерноочистительных машинах от крупных и легких примесей.

2. Из партии, подготовленной на сушку, отбирают пробы. Эту процедуру выполняет специально обученный человек, который называется визировщик (пробоотборщик). Пробы отбираются в соответствии с ГОСТами:

ГОСТ 13586.3 «Зерно. Правила приемки и методы отбора проб»;

ГОСТ 10852-86 «Семена масличные. Правила приемки и методы отбора проб»;

ГОСТ 29142-91 «Семена масличных культур. Отбор проб».

3. Главная задача визировщика (пробоотборщик) правильно сформировать объединенную пробу, которую он передает лаборанту для анализа.

4. Лаборант, принимая сформированную объединенную пробу от визировщика, делает анализы по показателям – влажность, сорная при-

мель, определяет возможность сушки продукции. Все испытания проводятся в соответствии с ГОСТами, действующими на настоящий момент.

5. Полученные результаты анализа лаборант передает Заведующему ПТЛ.

6. Заведующий ПТЛ, совместно с начальником производственного участка и оператором, на основании данных, полученных от лаборанта, выбирают режим сушки продукции.

7. Прежде чем выбрать основной режим сушки продукции, начальник производственного участка, оператор и Заведующий ПТЛ проводят пробную сушку.

8. После того как начали проводить пробную сушку и при установке режима сушки, визировщик (пробоотборщик) отбирает пробы продукции каждые 15 минут. Пробы отбираются из специально приспособленного устройства для этого.

9. Визировщик (пробоотборщик) формирует объединенные пробы, которые передаются лаборанту для дальнейшего анализа.

10. Лаборант проводит экспресс анализ на влажность, это главный показатель, который определяет эффективность режима сушки продукции.

11. По итогам экспресс- анализа, Заведующий ПТЛ делает заключение о возможности дальнейшей сушки продукции в настроенном режиме.

Контроль процесса сушки продукции

1. Визировщик (пробоотборщик), при настроенном режиме сушки, отбирает пробы с частотой 1 раз в 2 часа. На практике отбор проб проводится чаще, 1 раз в час. Для отбора проб есть специальное устройство, которое находится в корпусе зерносушилки.

2. Лаборант проводит анализы:

– влажность высушенной продукции. Влажность продукции на выходе из сушилки должна находиться на заданном уровне с отклонениями не более +/- 0,5% от среднего значения влажности, согласно ГОСТ 13586.5-93 «Зерно. Метод определения влажности»; ГОСТ 10856-96 «Семена масличные. Метод определения влажности»;

– температура продукции;

– запах продукции, согласно ГОСТ 10967-90 «Зерно. Методы определения запаха и цвета»; ГОСТ 27988-88 «Семена масличные. Методы определения запаха и цвета»;

– цвет продукции, согласно ГОСТ 10967-90 «Зерно. Методы определения запаха и цвета»; ГОСТ 27988-88 «Семена масличные. Методы определения запаха и цвета»;

– количество и качество клейковины в пшенице, согласно ГОСТ 54478-2011 «Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице»;

– состояние оболочек (поджаренные, потемневшие), согласно 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; содержание металломагнитной примеси», ГОСТ 10858-77 «Семена масличных культур. Методы определения сорной, масличной и особо учитываемой примеси»;

– зараженность продукции, согласно ГОСТ 13586.4-83 «Зерно. Методы определения зараженности и поврежденности вредителями», ГОСТ 13586.6-93 «Зерно. Методы определения зараженности вредителями, ГОСТ 10853-88 «Семена масличные. Методы определения зараженности вредителями»;

– для крупяных культур, кроме того, определять наличие обрубленных и битых зерен, а для риса-зерна – трещиноватость, согласно 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; содержание металломагнитной примеси».

3. После определения выше перечисленных показателей качества, лаборант вносит данные в журнал Форма № 71 «Журнал регистрации лабораторных анализов при сушке зерна на зерносушилках»

4. Также в обязанности лаборанта входит определение следующих дополнительных показателей:

– время выгрузки продукции из сушилки;

– передача данных оператору СОК, для занесения их в журнал Формы № 122 «Журнал учета работы сушилки за смену».

5. Из объединенных и смешанных проб продукции, отобранных до и после сушки, визировщик (пробоотборщик) составляет средние пробы за смену, в которых, кроме указанных показателей, лаборант определяет натуру и сорную, зерновую/масличную примесь.

6. Вносит данные в журнал Формы № 71 «Журнал регистрации лабораторных анализов при сушке зерна на зерносушилках»

7. По итогам сушки, по данным журнала Формы № 71, Заведующий ПТЛ оформляет акт на подработку согласно Формы ЗПП-34. Данный акт создается как в программе 1С, так и на бумажном носителе.

В акте указываются следующие показатели:

– культура;

– способ сушки продукции, марка зерносушильного оборудования;

- масса партии до сушки;
- масса партии после сушки (расчетная);
- влажность продукции до сушки;
- влажность продукции после сушки;

8. После заполнения, акт формы ЗПП-34 распечатывается в 3-х экземплярах Заведующим ПТЛ, который подписывается следующими ответственными лицами:

- заведующим ПТЛ;
- материально-ответственным лицом;
- бухгалтером предприятия;
- директором предприятия.

9. После оформления, подписанный акт на подработку, форма ЗПП-34, передается:

- 1 экземпляр бухгалтеру ККУ предприятия;
- 1 экземпляр материально-ответственному лицу;
- 1 экземпляр подшивается в папку и хранится в лаборатории.

10. Заведующий ПТЛ или лаборант, исполняющий его обязанности проводит акт на подработку форма ЗПП-34 в программе 1С, проверяет правильность проведения документа по данным, отраженным в журнале ЗПП-36 – «Журнал количественно-качественного учета хлебопродуктов» и в отчете «Силосная доска» - формируемом в программе 1С.

11. За количественную и качественную сохранность продукции в процессе сушки несут ответственность в смене оператор СОК и лаборант, осуществляющий контроль за ходом сушки.

12. В процессе сушки, Заведующий ПТЛ, лаборант его замещающий, должны избегать:

- поджаренных зерен, зерен с лопнувшими или вздутыми оболочками, с запахом дыма сернистого газа, жидкого топлива, с налетом копоти, запаренных (с сырой оболочкой);
- снижения количества и качества клейковины (при сушке пшеницы);
- увеличения числа битых и дробленых зерен, увеличения трещиноватости (при сушке риса);
- пересушивать зерно ниже указанных нижних пределов влажности запрещается. Ответственность за пересушивание продукции несут операторы СОК, и заведующий ПТЛ.

13. Если в процессе сушки лаборант обнаружит ухудшение качества продукции или несоответствие результатов сушки заданию, изложенному в распоряжении на сушку, он должен немедленно поставить об этом в известность оператора СОК, начальника производственного участка (по телефонной связи)

14. Начальник производственного участка, оператор СОК должен устранить несоответствие, отрегулировать параметры режима сушки, которые были установлены изначально. Если же режим не подходит, принять решение о подборе нового режима сушки продукции.

15. При снижении количества и ухудшении качества клейковины пшеницы, лаборант передает данные начальнику производственного участка, оператору СОК.

16. Начальник производственного участка, оператор СОК принимают меры по снижению температуры агента сушки или увеличению выпуска зерна из сушилки.

17. По окончании процесса сушки:

– оператор СОК размещает просушенную продукцию в указанный направлением ПТЛ место складирования. Это может быть силос/склад/ангар;

– заведующий ПТЛ составляет акты на сушку продукции по форме ЗПП-34;

– лаборант заполняет журнал формы № 71 «Журнал регистрации лабораторных анализов при сушке зерна на зерносушилках»;

– оператор СОК заполняется журнал формы № 122 «Журнал учета работы зерносушилок за смену».

Данные на всех электронных (программа 1С) и бумажных носителях должны совпадать.

4. Контроль качества при хранении

Правильно организовать хранение зерна, предупредить потери его и улучшить качество во время хранения – важнейшая и ответственная задача. Для приведения зерна в устойчивое состояние, пригодное для длительного хранения, и доведения его до базисных кондиций, необходимо в короткий срок очистить его от сорной примеси, сырое и влажное зерно просушить, при наступлении похолодания охладить его до температуры ниже +10оС, а с наступлением морозов – проморозить.

Требования при закладке на хранение

1. Уровень влажности при хранении зерна не должен превышать показателей, указанных в таблице 1.

Влажность зерна зависит от культуры и сроков хранения.

Таблица 1.

Допустимая влажность зерна при хранении, %

При хранении зерна до года для		При длительном хранении зерна (более года) для	
Пшеницы, ржи, ячменя, риса-зерна, гречихи	14,5	Пшеницы, ржи, ячменя, овса, гречихи	13
Кукурузы в зерне, проса, сорго, овса	13,5	Кукурузы и проса	12
Семян подсолнечника, рапс	7	Риса-зерна	14
Гороха	16	Гороха	15
Сои	12		

2. Все свежееубранное зерно подвергается очистке от пыли. Зерно, засоренное примесями, придающий ему не свойственный запах очищаются в процессе приемки, размещаются и обрабатываются отдельно.

3. Просушенное зерно перед закладкой на хранение пропускается через воздушно ситовые машины независимо от степени засоренности.

Контроль за качеством и состоянием хранящегося зерна

1. С момента поступления зерна на предприятие в течение всего периода его хранения проводится систематический контроль за качеством и состоянием каждой партии. Контроль осуществляется за такими показателями – это температура, влажность, зараженность вредителями хлебных запасов, запах, цвет и другие показатели качества, которые нормируются действующей нормативно-технической документацией.

2. Для измерения температуры зерна в силосах элеватора применяют электротермометрические установки дистанционного контроля. Для измерения температуры зерна в складах применяют термоштанги.

3. Для определения влажности применяют воздушно тепловую установку СЭШ 3М.

4. Для наблюдения за температурой зерна в складах его поверхность условно делят на секции, площадью примерно 200 м² каждая. Каждая секция имеет порядковый номер, который указан на стенках склада крупными цифрами, заметными издали, когдаходишь в склад.

5. При высоте насыпи в складах более 1,5 м в каждой секции устанавливается 3 термоштанги на разных уровнях (верхнем, среднем и нижнем). При высоте насыпи не более 1,5 м температуру измеряют в двух слоях – верхнем и нижнем.

6. В силосах элеваторов, не оборудованных дистанционным контролем, температуру измеряют термоштангами на глубине 0,5, 1,5, 3,0 м. Для контроля за качеством и состоянием зерна в необходимых случаях его перемещают в свободные силоса, а в случае отсутствия свободной ёмкости допускается выпуск 10% зерна, но не более, которое перемещают в тот же силос. Во время перемещения осуществляется контроль за температурой, влажностью, запахом, цветом зерна и зараженностью-юамбарными вредителями.

7. Температуру зерна (кроме риса, кукурузы, подсолнечника, рапса и проса) проверяют в сроки указанные в таблице № 2, 3.

Таблица 2.

Сроки определения температуры зерна

Состояние зерна по влажности		Температура зерна		
		Выше 10°С	От 10 до 0°С	От 0°С и выше
Сухое и средней сухости	1 раз в 5 дней	1 раз в 15 дней	1 раз в 15 дней	1 раз в 15 дней
Влажное	ежедневно	1 раз в 2 дня	1 раз в 5 дней	1 раз в 15 дней
Сырое	ежедневно	-	-	-

Температуру риса-зерна, проса, кукурузы в зерне проверяют в сроки, указанные в таблице 3.

Таблица № 3.

Сроки определения температуры в зерновых культурах

Состояние зерна по влажности	Свежеубранное зерно (в течение трех месяцев с момента приема)	Прочее зерно с температурой		
		Выше 10°С	От 10 до 0°С	От 0°С и выше
Сухое	1 раз в 3 дней	1 раз в 10 дней	1 раз в 15 дней	1 раз в 15 дней
Средней сухости	1 раз в 2 дня	1 раз в 5 дней	1 раз в 10 дней	1 раз в 15 дней
Влажное	ежедневно	-	-	-

8. В металлических силосах контроль температуры зерна пшеницы, ржи, ячменя кукурузы в сухом состоянии при температуре выше +10°C проводят 1 раз в 3 дня, при температуре зерна +10°C и ниже – один раз в 7 дней.

9. Сроки проверки устанавливают в зависимости от показателей максимальной температуры, обнаруженной в отдельных слоях насыпи зерна.

10. При выявлении самосогревания в насыпи зерна в складе границы греющегося участка определяют при помощи термоштанг; перемещение массы греющегося зерна производят с таким расчетом, чтобы в здоровой партии его не осталось. Разбрасывание гнезд греющегося зерна на здоровое запрещается.

11. При закладке различных культур на хранение, а также после очистки, сушки, активного вентилирования и перед отгрузкой производят его полный технический анализ.

При хранении полный технический анализ проводят один раз в месяц по средней пробе, отобранной от однородной партии.

Проверку зерна на зараженность хлебными вредителями при температуре зерна +5°C и ниже осуществляют 1 раз в месяц, выше +5°C – 2 раза в месяц.

12. Отбор проб из металлических силосов производят из верхнего слоя насыпи (при наличии пазового люка и внутренней лестницы с соблюдением правил техники безопасности), из нижних воронок, при перемещении части зерна в свободный силос.

13. Результаты всех наблюдений регистрируют в лабораторных журналах. На каждую однородную партию зерна лаборант выписывает и ведет штабельный ярлык.

Особенности хранения семян подсолнечника

Семена подсолнечника размещаются на складах оборудованных установками активного вентилирования. Высота насыпи не более 3 м.

Во избежание случаев возгорания и взрывов категорически запрещается хранение подсолнечника в силосах элеваторов и складах силосного типа.

Особенности хранения семян рапса.

1. Для хранения семян рапса выделяют специальные технологические линии и зернохранилища.

2. Зерносклады тщательно герметизируют, заделывают все отверстия в дверных проемах, в местах примыкания вентиляционных каналов, полы зерносклада застилают москитной сеткой.

3. Семена рапса закладывают на хранения в сухом и охлажденном состоянии.

4. Охлаждение.

Процессы, позволяющие продлить срок хранения и сохранить качество сохранного зерна

1. С наступлением осеннего похолодания на агропредприятиях проводят работы по переводу зерна на зимние условия хранения. Для этого используют все технические средства предприятия по плану, который был заранее разработан. Очередность охлаждения партий зерна устанавливают в зависимости от их состояния по влажности, температуре, зараженности.

Охлаждение зерна проводят:

– на стационарных или переносных установках активного вентилирования;

– путем пропуска зерна через зерноочистительные машины или через холодную зону зерносушилок;

– путем проветривания помещений.

2. Охлажденными в первой степени считаются партии зерна, имеющие температуру зерновой массы от +10 до 0°С, охлажденными второй степени – партии зерна с температурой ниже 0°С по всем слоям зерновой массы.

3. Для сохранности в зерне низких температур на возможно более длительный срок при наступлении весеннего потепления необходимо:

– окна и двери складов, подсилосных и надсилосных этажей элеваторов держать закрытыми;

– наблюдение за состоянием хранящегося зерна проводить в утренние часы;

– проветривание зернохранилищ проводить только в сухую и прохладную погоду.

4. Повышение температуры хранящегося зерна указывает на то, что в зерне развиваются процессы самосогревания. Это процесс может губить зерно, поэтому надо принять срочные меры по предотвращению этого отрицательного процесса. В первую очередь это немедленное охлаждение или сушка зерна, используя для этих целей всю имеющуюся технику по очистке, сушке и активному вентилированию, а также пониженные ночные температуры воздуха. Охлаждение греющегося зерна проводят в любую погоду, не зависимо от метеоусловий до показаний им температуры, близкой к температуре наружного воздуха.

5. При охлаждении зерна на установках активного вентилирования определяется температура, влажность и зараженность до и после охлаж-

дения зерна. При охлаждении зерна начерез зерноочистительные машины, сушиллки определяютеще дополнительно содержание примесей и на- туры. Результаты анализов заносятся в штабельный ярлык и журналы наблюдения за хранящимся зерном.

5. Контроль качества и состояния маслосемян рапса при формировании и хранении партий

Важным периодом для высокомасличных и мелких семян ярового рапса, приводящим к порче и даже потере выращенных семян из-за снижения всхожести и быстрого прогоркания жира, является период хранения. Очищенные и просушенные семена рапса подвергают хранению в течение 6 месяцев. Выявлено, что после 6-ти месяцев хранения посевные качества семян рапса имеют тенденцию к снижению (табл.4). По данным ВНИИ рапса, семена, полученные с раздельного способа уборки, снизили в среднем энергию прорастания на 2%, всхожесть – на 2,4%. Семена же с прямого комбайнирования хранились лучше, так как это снижение по обоим показателям составило всего 1,2-1,3%.

Обязательным условием закладки семян рапса для хранения является период послеуборочного дозревания. Этот период зависит от исходного качества семян, степени зрелости, сортовых особенностей, влажности, температуры и других показателей. Особый контроль ведут за влажностью маслосемян, так как этот показатель основной.

Таблица 4.

Влияние сроков и способов уборки ярового рапса на энергию прорастания и всхожесть семян после уборки и хранения

Способ уборки	После уборки		Спустя 6 месяцев хранения, %	
	энергия прорастания	всхожесть	энергия прорастания	всхожесть
Раздельная уборка при влажности семян 35-40%	89,1	90,1	87,1	87,7
Прямое комбайнирование при влажности семян 12-14%	92,3	94,3	91,1	93,0

Влажность семян рапса при размещении и послеуборочной обработке определяют влагомерами Wile-55, Farmpoint, Super-teck и сушильный шкаф СЭШ-3М. Увеличение влажности семян рапса и температуры хранения резко снижает их срок сохранности. Даже при влажности близкой к оптимальной (9%) и при температуре 25оС семена рапса будут храниться только в течение 2-х месяцев (табл.5). Оптимальные условия для хранения: влажность семян 6% и температура хранения не выше 5°С. При таких условиях семена рапса можно хранить 120 дней (4 месяца) без ухудшения их качества.

Таблица 5.

Влияние влажности семян и температуры на время хранения семян рапса (по Крейгеру)

Температура хранения, °С	Влажность семян рапса, %								
	6,5	7,0	7,5	8,0	9,0	10,0	12,0	14,0	17,0
	Максимальное время хранения семян рапса в неделях								
25	54	39	25	16	9	5	2,5	1	-
20	110	80	50	32	19	10	5	2	0,5
15	240	170	100	65	40	20	10	4	1
10	600	400	260	60	90	50	21	8,2	2
5	-	-	-	400	200	120	50	17	4

При формировании партий маслосемян в начале и по завершении каждого технологического процесса, а также перед отгрузкой на хранение в лаборатории проводят полный технический анализ среднего образца. С момента поступления семян рапса на ток предприятия в течение всего периода его хранения организуют систематический контроль качества и состояния каждой партии. Контролируют запах, цвет, температуру семян, их влажность, зараженность вредителями запасов и другие показатели качества, нормируемые действующей нормативно-технической документацией.

В хранилище необходимо предусмотреть возможность быстрого обнаружения самосогревания семян рапса. Для контроля температуры в складах применяют термоштанги. Лучше всего это делать установкой датчиков температуры в середину вороха. Более простой способ – установить металлические стержни в центре вороха.

В складских помещениях поверхность семян рапса следует условно разделить на секции. При высоте насыпи более 1,5 м в каждой секции устанавливают 3 термоштанги на разных уровнях: верхнем, среднем и нижнем. При высоте насыпи менее 1,5 м температуру измеряют в двух слоях –

верхнем и нижнем. После очередного снятия температуры термоштанги переставляют в пределах секции на 2 м от точки предыдущего измерения в шахматном порядке, только изменяя уровень её погружения.

В настоящее время в крупных хозяйствах строятся хранилища в виде силосов. В силосах элеваторов, не оборудованных дистанционным контролем, температуру измеряют также термоштангами только на другой глубине: 0,5; 1,5; и 3 м. Для контроля качества и состояния семян рапса в необходимых случаях его перемещают в свободные силосы, а в случае отсутствия свободной емкости допускается выпуск из силоса не более 10% семян, которое перемещается в тот же силос. Во время перемещения проводят контроль температуры, влажности, запаха, цвета и зараженности вредителями. Отбор проб проводится из нижних воронок при перемещении части семян. Температуру семян рапса проверяют в сроки, указанные в таблице. Результаты всех наблюдений записывают в лабораторные журналы. На каждую однородную партию работники лаборатории ведут штабельные или силосные ярлыки по установленной форме.

Таблица 6.

Контроль температуры семян рапса и прочих мелкосемянных масличных культур

Состояние семян по влажности	Свежеубранные семена	Семена масличных культур, прошедших послеуборочную обработку, при температуре		
		от 20 до 25°C	от 20 до 10°C	10°C и ниже
Сухое и средней сухости	Один раз в 3 дня	Один раз в 5 дней	Один раз в 10 дней	Один раз в 15 дней
Влажное	Ежедневно	Зерно подлежит обработке	Зерно подлежит обработке	Зерно подлежит обработке
Сырое	Ежедневно	Зерно подлежит обработке	Зерно подлежит обработке	Зерно подлежит обработке

6. Контроль качества при отгрузке

1. Контрольная служба осматривает прибывшие на погрузку машины, перед въездом на территорию предприятия, сверяет номера машин с данными, указанными в распоряжении на отгрузку.

2. Лаборант/Визировщик (пробоотборщик), контролирует чистоту автомашин, следит за тем, что бы в кузове не было остатков зерна, снега и воды, т.к это влияет на качество и количество продукции.

3. Автотранспорт отправляется на весовую для взвешивания тары.

4. Весовщик вносит информацию в 1С, создает ТТН, заносит данные в журнал регистрации взвешивания грузов на автомобильных весах, форма ЗПП-28, и автомобиль следует к месту погрузки.

5. В процессе погрузки или закачки зерна на отгрузку Лаборант/Визировщик (Пробоотборщик), периодически отбирает пробы по конвейеру или в месте пересечения струи продукции, для проведения испытаний.

Отбор проб производится согласно ГОСТ:

ГОСТ 13586.3 «Зерно. Правила приемки и методы отбора проб»;

ГОСТ 10852-86 «Семена масличные. Правила приемки и методы отбора проб»;

ГОСТ 29142-91 «Семена масличных культур. Отбор проб».

Испытания проводятся по всем показателям качества, согласно ГОСТ на отгружаемую культуру: цвет, запах, состояние, зараженность, влажность, сорная, зерновая и масличная примесь, проход мелкого зерна (пшеница, рожь, ячмень), крупность (ячмень пивоваренный), жизнеспособность (ячмень пивоваренный), белок (ячмень пивоваренный), натура (пшеница, рожь, ячмень), количество и качество клейковины (пшеница), число падения (пшеница, рожь), поврежденность зерен клопом черепашкой (пшеница), стекловидность (пшеница), масличность (подсолнечник, рапс, соя).

6. В случае отклонения показателей качества продукции от нормы, Заведующий ПТЛ, дает распоряжение на приостановку отгрузки или замену точки отгрузки.

7. После загрузки, автомашина направляется на весовую для взвешивания.

8. Весовщик вносит данные о весе «нетто» в программу 1С.

9. Автомашина, выехав с весовой, подъезжает к лаборатории для отбора пробы.

10. Лаборант/Визировщик (Пробоотборщик) отбирает точечные пробы в соответствии с ГОСТ по схеме:

– если длина кузова до 3,5 м – в 4 точках;

– если длина кузова от 3,5 м до 4,5 м – в 6 точках;

– если длина кузова более 4,5 м – в 8 точках.

Точки отбора находятся на расстоянии от 0,5 до 1 м от переднего и заднего бортов и на расстоянии около 0,5 м от боковых бортов.

11. Лаборант/Визировщик (Пробоотборщик) отбирает пробы:

– механическим и пневматическим пробоотборником по всей глубине насыпи продукции;

– ручным щупом, из верхнего и нижнего слоев, касаясь щупом дна.

12. После отбора проб лаборант/Визировщик (Пробоотборщик), формирует средний образец массой $2,0 \text{ кг} \pm 0,1 \text{ кг}$. Средний образец, в зависимости от условий отгрузки формируется либо на однородную партию, отгруженную в течение смены одному клиенту, либо на каждое транспортное средство. После выделения из образца навесок, Лаборант проводит полный технический анализ по показателям, указанным выше.

– определение влажности продукции по ГОСТ 13586.5-93 «Зерно. Метод определения влажности», ГОСТ 10856-96 «Семена масличные. Метод определения влажности»;

– определение запаха и цвета продукции, согласно ГОСТ 10967-90 «Зерно. Методы определения запаха и цвета», ГОСТ 27988-88 «Семена масличные. Методы определения запаха и цвета»;

– определение фракционного состава продукции, согласно 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; содержание металломагнитной примеси», ГОСТ 10858-77 «Семена масличных культур. Методы определения сорной, масличной и особо учитываемой примеси»;

– определение зараженности продукции, согласно ГОСТ 13586.4-83 «Зерно. Методы определения зараженности и поврежденности вредителями», ГОСТ 13586.6-93 «Зерно. Методы определения зараженности вредителями, ГОСТ 10853-88 «Семена масличные. Методы определения зараженности вредителями»;

– определение количества и качества клейковины в пшенице, согласно ГОСТ 54478-2011 «Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице»;

– определение числа падения продукции, согласно ГОСТ 27676-88 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения числа падения»;

– определение типового состава продукции, согласно ГОСТ 10940-64 «Зерно. Методы определения типового состава»;

– определение природы продукции, согласно ГОСТ 10840-64 «Зерно. Методы определения продукции»;

– определение стекловидности продукции, согласно ГОСТ 10987-76 «Зерно. Метод определения стекловидности»;

– определение кислотного числа масла, согласно ГОСТ 10858-77 «Семена масличных культур. Промышленное сырье. Метод определения кислотного числа масла».

13. После проведения испытаний, Лаборант упаковывает среднюю пробу в плотную, воздухонепроницаемую и влагонепроницаемую емкость с герметично закрывающейся крышкой, во избежание любых изменений в исходной влажности пробы. На образец Лаборант оформляет этикетку с указанием:

- номера машины,
- наименование отгружаемой культуры,
- наименования грузополучателя;
- даты отгрузки.

Образец оставляют в лаборатории на хранение сроком на 1 месяц, кроме отгрузки местного назначения.

14. Полученные результаты испытаний, Заведующий ПТЛ/Лаборант вносит в карточку анализа ЗПП-47, распечатывает ее в двух экземплярах. Один экземпляр Лаборант прикрепляет к ТТН, второй экземпляр подшивает в папку и хранит в лаборатории в течение определенного периода времени, указанного для каждого документа в инструкции. Также данные вносятся Лаборантом в журнал формы ЗПП-49 «Журнал регистрации лабораторных анализов среднесуточных проб при отгрузки зерна».

15. Товарно-транспортная накладная, выписанная на Весовой, подписанная Директором элеватора, Водителем, Начальником производства, Заведующим ПТЛ, с прикрепленной карточкой анализа ЗПП-47, должна быть передана водителю.

Задание:

Построить графики влияния влажности семян и температуры на время хранения семян рапса (по Крейгеру) при следующих показателях: 12, 14, 17% влажность семян и 25, 20 и 15°C температуры.

Вопросы:

1. Что является обязательным условием закладки семян рапса для хранения?

2. От чего зависит период послеуборочного дозревания маслосемян рапса?

3. Назовите оптимальный срок хранения очищенных и просушенных семян рапса.

4. На какой глубине в силосах элеваторов, не оборудованных дистанционным контролем, измеряют температуру рапса и чем?

5. При каких условиях семена рапса можно хранить 120 дней (4 месяца) без ухудшения их качества?

6. При какой температуре осуществляется контроль за семенами рапса один раз в 10 дней?

7. При какой температуре осуществляется контроль за семенами рапса один раз в 5 дней?

8. При какой температуре осуществляется контроль за семенами рапса один раз в 15 дней?

9. Как осуществляется контроль зернопродукции при приёмке?

10. Охарактеризовать контроль при очистке и сушке зерна.

11. Контроль качества зерна при хранении и отгрузке.

12. Какими стандартами руководствуются при приёмке и отгрузке зерна?

Тема 2. Отбор проб зерна и подготовка их к анализу

Партия зерна – это количество зерна, однородное по качеству, предназначенное к одновременной приемке, отгрузке или хранению, оформленное одним документом о качестве.

Зерно перевозят бестарным методом, в транспортной таре или потребительской упаковке.

Каждая партия зерна должна сопровождаться товаросопроводительными документами с указанием следующей дополнительной информации:

- дата оформления товаросопроводительного документа;
- наименование отправителя и станция (пристань) отправления;
- наименование культуры;
- место происхождения;
- сорт, тип, подтип зерна;
- класс зерна;
- номер автомобиля, вагона или наименование судна;
- номер накладной;
- масса партии или количество мест;
- наименование и место нахождения получателя;
- станция (пристань) назначения;
- результаты анализов по показателям качества, предусмотренным нормативными или техническими документами на анализируемую культуру;
- подпись лица, ответственного за выдачу товаросопроводительного документа.

Для проверки соответствия зерна требованиям, предусмотренным или нормативными правовыми актами, действующими на терри-

тории государства, принявшего стандарт, анализируют среднюю пробу, выделенную из объединенной или среднесуточной пробы.

Проба зерна Определенное количество зерна, отобранное от партии для определения качества

Точечная проба зерна Проба зерна, отобранная от партии за один прием из одного места

Объединенная проба зерна Проба зерна, состоящая из совокупности точечных проб

Среднесуточная проба зерна Проба зерна, формируемая из объединенных проб, отобранных из нескольких однородных по качеству зерна партий, поступивших от одного хозяйства в течение оперативных суток

Средняя проба зерна Часть объединенной или среднесуточной пробы, выделенная для определения качества зерна

В зависимости от массы партии и состояния по засоренности отбор точечных проб из струи перемещаемого зерна проводят в соответствии с требованиями, указанными в таблице 7.

Таблица 7.

Отбор проб в зависимости от засорённости

Масса перемещаемой партии, т	Состояние по засоренности	
	Чистое и средней чистоты	Сорное
До 100 включительно	От каждых 3 т	От каждых 3 т
Св. 100 до 200 включ.	" 5 т	" 5 т
" 200 " 400 "	" 10 т	" 5 т
" 400	" 20 т	" 10 т

Объем выборки в зависимости от количества мешков в партии приведен в таблице 8.

Таблица 8.

Объем выборки

Количество мешков в партии, шт.	Объем выборки (количество мешков, из которых отбирают точечные пробы)
До 10 включительно	Из каждого второго мешка
Св. 10 до 100 включительно	Из пяти мешков плюс 5% от количества мешков в партии
Свыше 100	Из 10 мешков плюс 5% от количества мешков в партии

Отбор проб можно осуществлять как от неподвижных, так и от перемещаемых партий зерна с применением ручных и механических средств. Необходимое оборудование для отбора проб выбирают с учетом вида отбираемого продукта, требуемой массы пробы и размеров емкостей, используемых для отбора проб.

Средства измерений и вспомогательное оборудование

Оборудование, используемое для отбора проб, должно быть чистым, сухим, без посторонних запахов, незараженным вредителями и изготовлено из материалов, не загрязняющих зерно.

Для отбора, формирования проб и выделения навесок применяют следующее оборудование:

– пробоотборники механические, пневматические и щупы различных конструкций, исключая травмирование зерна;

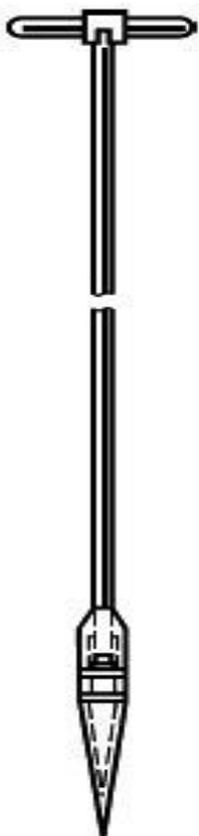


Рисунок 1. Щуп автомобильный

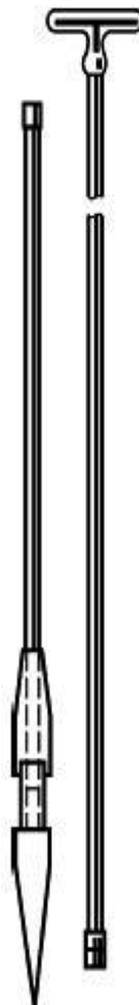


Рисунок 2. Щуп складской



Рисунок 3.
Ручной многоуровневый
пробоотборник зерна

Рисунок 4. Щуп мешочный

– весы неавтоматического действия по ГОСТ OIML R 76-1 или по нормативным документам, действующим на территории государств, принявших стандарт, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,01$ г;

– весы с пределом взвешивания до 20 кг неавтоматического действия по ГОСТ OIML R 76-1 или по нормативным документам, действующим на территории государств, принявших стандарт, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 25 г;



Рисунок 5. Весы лабораторные

- ковши вместимостью не менее 200 см³ ;
- делители;
- планки деревянные или пластмассовые;

- совки лабораторные;
- емкости для проб и навесок;
- доска разборная (анализная).



Рисунок 6. Делитель проб зерна
Бис-1



Рисунок 7. Доска разборная
зерновые

Методы отбора точечных проб Отбор точечных проб из автомобилей

Точечные пробы из автомобилей отбирают механическим или пневматическим пробоотборником либо вручную щупом. Из автомобилей с длиной кузова до 3,5 м точечные пробы отбирают в четырех точках по схеме А, с длиной кузова от 3,5 до 4,5 м – в шести точках по схеме Б с перестановкой автомобиля на шаг отборника и последующим опусканием одной пары норий, с длиной кузова от 4,5 м и более - в восьми точках по схеме В на расстоянии от 0,5 до 1 м от переднего и заднего бортов и на расстоянии около 0,5 м от боковых бортов.

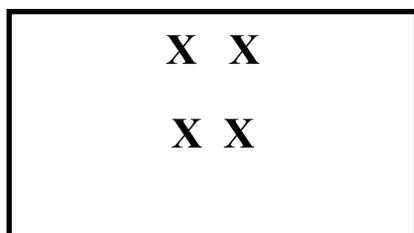


Схема А

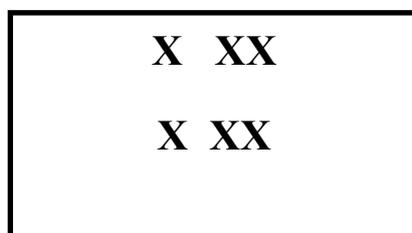


Схема Б

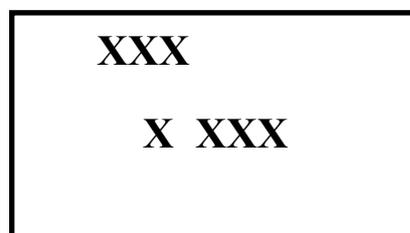


Схема В

Механическим пробоотборником точечные пробы отбирают по всей глубине насыпи зерна. Ручным щупом точечные пробы отбирают из верхнего и нижнего слоев, касаясь щупом дна. В автопоездах точечные пробы отбирают из каждого кузова (прицепа). Общая масса точеч-

ных проб при отборе по схеме А должна быть не менее 1 кг, по схеме Б – не менее 1,5 кг и по схеме В – не менее 2 кг. Если общая масса будет менее указанной, отбирают дополнительные точечные пробы в тех же точках в среднем слое насыпи.

Отбор точечных проб зерна, хранящегося насыпью в складах и на площадках (исключая склады с наклонными полами)

Точечные пробы зерна, хранящегося в складах и на площадках при высоте насыпи до 1,5 м, отбирают ручным щупом, при большей высоте насыпи – складским щупом с навинчивающимися штангами или многоуровневыми пробоотборниками, приведенными в приложении А. Для отбора точечных проб поверхность насыпи зерна делят на секции площадью примерно 200 м каждая.

В каждой секции точечные пробы отбирают в шести точках поверхности на расстоянии 1 м от стен склада (края площадки) и границ секции и на одинаковом расстоянии друг от друга по схеме Г.

При количествах зерна массой не более 500 т в партии допускается точечные пробы отбирать в четырех точках поверхности секции площадью до 100 м по схеме Д.

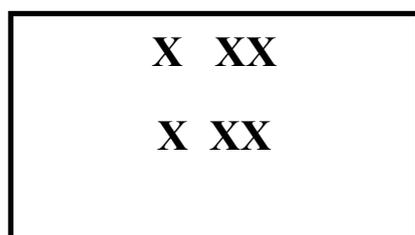


Схема Г

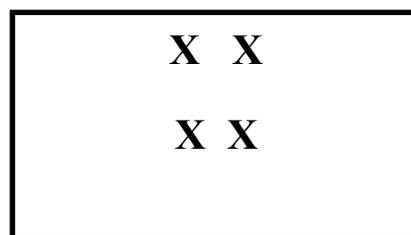


Схема Д

В каждой точке точечные пробы отбирают из верхнего слоя на глубине 10-15 см от поверхности насыпи, из среднего и нижнего (у пола) слоев. Общая масса точечных проб должна составлять около 2 кг на каждую секцию.

Задание

С помощью делителя проб зерна Бис-1 осуществить отбор проб следующих культур: пшеница, рапс, ячмень, тритикале.

Вопросы:

1. Что такое партия зерна?
2. Дать определение средней, среднесуточной, точечной и объединённой проб.
3. Какие средства измерений и вспомогательное оборудование используют при отборе проб зерна?

4. Как осуществляют отбор точечных проб из автомобилей?
5. Как проводят отбор точечных проб зерна, хранящегося насыпью в складах и на площадках?

Тема 3. Показатели свежести зерна и методы их определения

Обязательные для всех партий зерна – признаки свежести и зрелости (внешний вид, запах и вкус), зараженность хлебными вредителями, влажность и содержание примесей.

Обязательные при оценке партий зерна некоторых культур для определенного целевого назначения – натура пшеницы, ржи, ячменя, овса; для крупяных культур – выравненность, содержание ядра и цветочных пленок; для пивоваренного ячменя – всхожесть и энергия прорастания (эти показатели обязательны для ржи, овса и проса, предназначенных на солодоращение в спиртовом производстве); в пшенице продовольственной необходимо определять стекловидность, количество и качество клейковины.

Дополнительные показатели качества, определяющие безопасность для людей и животных, – токсические свойства зерна, остаточное количество пестицидов, содержание микотоксинов и др.

Свежесть. Нормально вызревшее, не подвергшееся неблагоприятным воздействиям зерно имеет свойственные ему форму, размеры, состояние покровных тканей, окраску и другие признаки. Состояние зерна по этим признакам имеет общее название свежести.

Внешний вид (цвет и блеск) включает признаки изменений в результате неблагоприятных условий в период формирования и созревания зерна, поражения насекомыми-вредителями, активного развития микроорганизмов, неправильной обработки зерна.

Зерно с измененным цветом обычно относится к зерновой, а иногда и сорной примесям. Обесцвечивание зерна ведет к снижению таких показателей качества, как натура, масса 1000 зерен, стекловидность, количество и качество клейковины. На таком зерне активно развиваются микроорганизмы, повышается интенсивность дыхания и активность ферментов, увеличивается кислотность зерна. Это снижает стойкость зерна при хранении и резко ухудшает мукомольные, хлебопекарные и макаронные свойства зерна пшеницы.

Пшеницу, потерявшую свой естественный цвет, определяют как «потемневшую» (при наличии темных оттенков) или как «обесцвеченную» с указанием **степени обесцвеченности:**

1-я степень – начальная потеря блеска и обесцвечивание зерна со стороны спинки (появляется во время пребывания зерна в колосе или на токах при незначительном увлажнении);

2-я степень – потеря блеска, обесцвечивание зерна в области спинки и бочков (при более длительном увлажнении);

3-я степень – полное обесцвечивание всей поверхности зерна.

Обесцвечиванию зерна иногда сопутствует появление фузариозных зерен. Фузариоз пшеницы не только ухудшает ее хлебопекарные свойства, но и приводит к загрязнению зерна микотоксином – дезоксиниваленолом, содержание которого из-за высокой токсичности строго ограничено (предельно допустимое количество – 0,7 мг/кг).

Ухудшение качества зерна может быть допущено не только в поле, но и при послеуборочной обработке на зерносушилках, из-за несоблюдения установленных режимов сушки или при хранении сырого и влажного зерна, когда возникает его самосогревание. Это приводит к появлению в зерне вредных для здоровья людей афлатоксинов, а из-за денатурации белков снижается качество и количество клейковины в пшенице.

Запах зерна также появляется в результате неблагоприятных воздействий. Запахи делятся на две группы: сорбционного происхождения (появляющиеся в результате сорбции зерном пахучих посторонних веществ – головневый, полынный, кориандра и др.) и разложения, возникающие в результате образования продуктов распада органических веществ (типичные запахи этой группы – амбарный, солодовый, плесневый, затхлый, гнилостный). Солодовый, затхлый и гнилостный запахи характеризуют степень порчи зерна.

Вкус зерна определяют, когда возникают сомнения при определении запаха, например, если зерно имеет солодовый или полынный запах.

Определение запаха

Запах определяют в целом или размолотом зерне. Из средней пробы отбирают навеску зерна массой около 100 г, помещают в чашку и определяют его запах. При ощущении в зерне средней пробы слабого полынного запаха из этой средней пробы отбирают около 100 г зерна, освобождают его от корзинок полыни, размалывают на лабораторной мельнице, после чего определяют наличие полынного запаха. При ощущении в зерне навески, слабо выраженного постороннего запаха, не свойственного нормальному зерну, для усиления этого запаха зерно навески прогревают способами, указанными выше.

Зерно навески помещают на сито и в течение 2-3 мин. пропаривают над сосудом с кипящей водой. Пропаренное зерно помещают на чистый лист бумаги и определяют наличие постороннего запаха.

Зерно навески помещают в чистую коническую колбу со шлифом, плотно закрывают пробкой и выдерживают в течение 30 мин. при температуре 35-40°C, используя любой источник тепла. Затем, периодически

ски открывая на короткое время колбу, определяют наличие постороннего запаха.

Для усиления постороннего запаха зерно навески размалывают и наличие постороннего запаха определяют в размолотом зерне. В документе о качестве указывают, в целом или размолотом зерне определялся запах.

Определение цвета

Цвет зерна определяют визуально, сравнивая с описанием этого признака в стандартах на исследуемую культуру. При разногласиях цвет определяют при рассеянном дневном свете. Определение степени обесцвеченности зерна с использованием эталонов. Эталоны составляют в соответствии с требованиями, указанными в приложении. Съемную чашку в центральной ячейке кассеты полностью заполняют зерном, отобранном из средней пробы, и визуально сравнивают с эталонами зерна, находящимися в четырех периферийных ячейках кассеты. Зерно сравнивают сначала с эталоном необесцвеченного зерна, затем с эталонами зерна первой, второй и третьей степеней обесцвеченности. При сравнении зерна пробы с одним из эталонов три других эталона закрывают металлическим экраном.

Сравнение проводят визуально при рассеянном дневном свете или при освещении лампами накаливания с использованием рассеивателя. По результатам сравнения зерну исследуемой пробы присваивают ту степень обесцвеченности, которую имеет эталон зерна, наиболее близкий к нему по цвету.

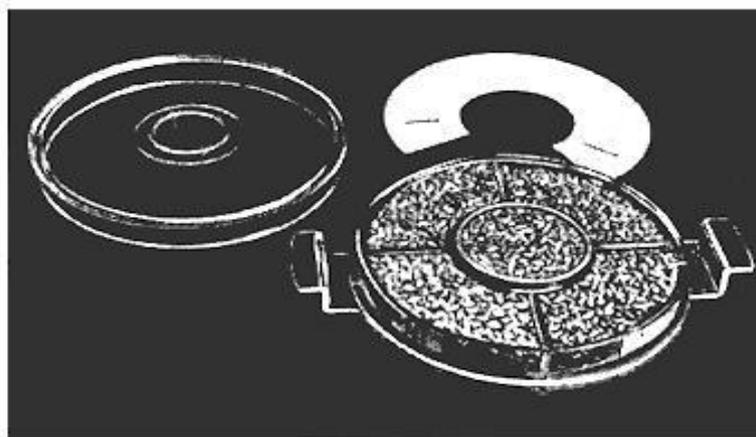


Рисунок 8. Кассета для определения обесцвеченности зерна пшеницы

Определение степени обесцвеченности по результатам разбора навески исследуемого зерна (контрольный метод).

Из средней пробы исследуемого зерна отбирают навеску массой $(20,0 \pm 0,1)$ г, освобожденную от сорной и зерновой примесей, из которой выделяют зерна каждой стадии обесцвеченности и отдельно их взвешивают.

При этом к зерну I стадии обесцвеченности относят зерна с частичной потерей блеска и с обесцвечиванием в области спинки, к зерну II стадии обесцвеченности относят зерна с полной потерей блеска и с обесцвечиванием в области спинки и бочков, к зерну III стадии обесцвеченности относят зерна с обесцвечиванием всей поверхности зерна. Содержание зерен каждой стадии обесцвечивания (X) в процентах вычисляют по формуле.

$$X = \frac{m \times 100}{20}, \quad [1]$$

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

Степень обесцвеченности зерна определяют в соответствии с требованиями, указанными в табл. 9.

Таблица 9.

Степень обесцвеченности зерна

Степень обесцвеченности зерна	Содержание зерен, %, не более, по стадиям обесцвеченности		
	I	II+III	в том числе III
Нормальное зерно	10	5	Не допускается
Первая	Не ограничивается	25	2
Вторая	То же	Не ограничивается	15
Третья	-	То же	16 и более

Задание

Определить цвет и запах предложенных партий зерна пшеницы, ячменя и овса.

Вопросы:

1. Что такое свежесть зерна?
2. Назвать степени обесцвеченности зерна.
3. Как определяют запах зерна?
4. Как определяют цвет зерна?
5. Сколько составляет минимальная масса образца для определения запаха зерна?
6. Сколько составляет предельно допустимое содержание микотоксина-дезоксиниваленола в фузариозном зерне?

Тема 4. Влажность зерна и методы ее определения

Одним из наиболее важных показателей состояния зерна является влажность, то есть отношение массы влаги к массе зерна, выраженное в процентах. В зависимости от влажности зерно основных культур классифицируется следующим состоянием: сухое – влажность до 14%; средней сухости – от 14 до 15,5%; влажное – от 15,5 до 17%; сырое – свыше 17%. Влажность зерна необходимо знать на всех этапах работы с ним. Чрезвычайно вредна повышенная влажность при хранении, так как способствует усилению дыхания зерна и приводит к его прорастанию, самосогреванию и порче.

Влажность зерна как показатель качества имеет двойное значение: технологическое и экономическое. По показателю влажности ведут расчет количества зерна в зачетной массе и выхода продукции при переработке зерна. За отклонения влажности от базисных кондиций применяются скидки или надбавки к физической массе, кроме того, взимается плата за сушку.

Чтобы зерно надежно хранилось длительное время с минимальными потерями, оно должно быть в сухом состоянии, то есть, когда в нем нет свободной воды. Для переработки зерна также требуется определенная влажность, которая для злаковых и бобовых культур обычно находится в пределах 14... 16%, а для масличных – еще ниже.

Методы определения влажности

Применяют прямые и косвенные методы определения влажности. К прямым относится метод дистилляции, основанный на отгонке воды от определенной навески зерна (50...100 г) в специальных приборах. По объему отгоняемой воды определяют процентное содержание воды в зерне. Более широко используют косвенные методы определения содержания влаги. К ним относятся: метод определения количества воды высушиванием навески продукта (по сухому остатку); его применяют в различных модификациях, отличающихся друг от друга продолжительностью и температурой нагрева зерна, а также степенью его измельче-

ния; физические методы, в частности, наиболее разработанные электрические (часто используют электровлагомеры, основанные на определении различных электрических свойств зерновой массы – электропроводности и электроемкости).

Применение электровлагомеров позволяет резко сократить срок определения влажности до 1...2 мин. Однако в связи с многочисленностью факторов, влияющих на результаты измерений, при расчете с хозяйствами за продаваемое зерно стандартным считается воздушно-тепловой метод.

Сущность данного метода заключается в определении массовой доли влаги (отношение массы влаги к массе влажного вещества) зерна измерением убыли массы навески измельченного зерна, высушенного в воздушно-тепловом шкафу при фиксированных параметрах: температуре и продолжительности сушки. На практике используют электросушильный шкаф СЭШ-3М.

Сушильный шкаф для зерна СЭШ-3М представляет собой сушильную камеру с вращающимся столом и дверкой для загрузки бюкс. Камера надежно защищена теплоизоляционным материалом. Принцип действия основан на воздушно-тепловом методе: равномерное высушивание образцов с помощью воздушного потока, создаваемого центробежным вентилятором, нагревательными элементами и вращающимся столом с образцами.

Бюксы устанавливаются в отдельные гнезда стола, размолотые материалы помещают в малые обыкновенные бюксы, а целые зерна – в сетчатые. Внутренний стол вращается под действием турбины с шестеренчатым редукторным устройством. Вращение самой турбины производится от воздушного потока, создаваемого центробежным вентилятором. Сам вентилятор приводится в движение электродвигателем, расположенным на дне камеры. Температуру регулируют с помощью контактного термометра. Одновременно с выделением средней пробы и навесок для анализа отбирают зерно (около 100 г) и помещают его в банку с притертой пробкой. Влажность выделенного зерна определяют на электровлагомерах для выбора варианта метода: с предварительным подсушиванием или без него. Для зерна влажностью до 17% определение проводят без предварительного подсушивания; свыше 17% – с предварительным подсушиванием до остаточной влажности 9...17%. Зерно овса и кукурузы предварительно подсушивают при влажности свыше 15%. Определение влажности без предварительного подсушивания. Из подготовленного зерна выделяют навеску массой 20 г. Ее размалывают на лабораторной мельнице ЛЗМ либо на мельницах ЗМЛ или МУЛ-1. Они измельчают зерно по крупности аналогично мельнице ЛЗМ. Продолжительность размола навесок зерна пшеницы, ржи, риса, гречихи, проса, сорго, кукурузы, гороха, фасоли, чечевицы, вики, нута, чины 30 с;

зерна ячменя, овса, люпина – 60 с. Измельченное зерно (шрот) быстро помещают в банку с притертой пробкой, хорошо перемешивают. Из разных мест отбирают совочком две навески массой $5 + 0,01$ г. Их помещают в две предварительно взвешенные металлические бюксы. Бюксы в открытом виде (крышки находятся под основанием) помещают в специальные гнезда сушильного шкафа, нагретого до температуры 1400С, что достигается отключением контактного термометра. Затем контактный термометр включают на температуру 1300С. Обычно при загрузке бюкса температура падает ниже 1300С, поэтому сигнальная лампа оказывается включенной. Как только она отключится, (температура достигает 1300С), замечают время. Через 40 мин бюксы вынимают тигельными щипцами, закрывают и на 20 мин ставят в эксикатор для охлаждения. По разности массы до и после сушки определяют потерю влаги. Влажность зерна (% к взятой навеске):

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m_1}, \quad [2]$$

где m_1 и m_2 – масса навески размолотого зерна соответственно до и после высушивания, г. Из двух параллельных определений берут среднее арифметическое и выражают с точностью до 0,1%. Если разница между параллельными определениями превышает 0,2%, то анализ повторяют. Крупность помола периодически (не реже одного раза в 10 сут.) контролируют просеиванием навесок вручную в течение 3 мин на ситах с сетками номером 1 и 08 или на расसेве. В измельченном продукте частицы размером менее 0,8 мм должны составлять не менее 50%, размером более 1 мм – не более 5%. Определение влажности с предварительным подсушиванием. Метод применяют для зерна влажностью более 17%, так как при размоле сырого зерна теряется часть влаги и, кроме того, не достигают необходимой крупности помола. На технических весах отвешивают 20 г зерна, помещают его в сетчатую бюксу диаметром 8...10 см (в нем лучше происходит испарение) и подсушивают в сушильном шкафу при температуре 1050С. Продолжительность подсушивания навесок зависит от культуры, а в пределах культуры – от диапазона влажности (таблица 10).

По окончании предварительного подсушивания бюксы 5 мин. охлаждают при помощи охладителя типа АУО, после взвешивают и зерно измельчают. Выделяют и обезвоживают навески так же, как описано выше. Влажность (%) зерна:

$$X = 10 * \left(100000 - \frac{m_2 m_4}{m_1 m_3} \right), \quad [3]$$

где – m_1 и m_2 – масса навески размолотого зерна соответственно до и после высушивания, г;

m_3 и m_4 – масса навески целого зерна соответственно до и после высушивания, г.

Таблица 10.

Продолжительность подсушивания навесок

Наименование культуры	Продолжительность подсушивания (с момента восстановления температуры 105°C в камере СЭШ-3М), мин., при влажности, %		
	до 25	от 25 до 35	более 35
Пшеница, рожь, овес, просо, сорго, гречиха, ячмень, рис-зерно	7	12	30
Кукуруза, фасоль, горох, нут	15	25	40
Чина, вика, чечевица	15	25	25



Рисунок 9. Шкаф сушильный СЭШ-3М



Рисунок 10. Бюкс лабораторный



Рисунок 11. Влагомер экспресс анализа для зерна и семян



Рисунок 12. Лабораторные мельницы ЛМТ-1

Задание

Определить влажность зерна пшеницы, ячменя, сои с использованием шкафа сушильного СЭШ-3М.

Вопросы

1. Что понимают под влажностью зерна?
2. Назовите четыре состояния влажности зерна.
3. Охарактеризуйте методы определения влажности зерна.
4. Назовите приборы, применяемые для определения влажности зерна.

Тема 5. Стекловидность зерна и методика её определения

В зависимости от консистенции эндосперма применяются показатели технологической и пищевой ценности зерна некоторых культур. Зерно с мучнистой консистенцией эндосперма более хрупкое и ломкое. При этом снижается выход крупы высоких сортов. Поэтому стекловидность зерна пшеницы риса, кукурузы и проса также является технологическим признаком.

Особое значение имеет стекловидность зерна пшеницы. По внешнему виду стекловидность зерна отличается однообразной полупросвечивающейся консистенцией, напоминающей воск. Белки стекловидной пшеницы обычно образуют клейковину хорошего качества. Из низко-стекловидной пшеницы редко удастся выработать муку с хорошими хлебопекарными свойствами.

По отечественным стандартам общая стекловидность определяется как сумма количества стекловидных и половины количества частично стекловидных зерен, а в большинстве зарубежных стран стекловид-

ность характеризует количество (в процентах) полностью стекловидных зерен.

Методы определения стекловидности

Они сводятся к определению стекловидности либо по результатам осмотра среза зерна, либо при помощи диафаноскопа ДЗС-2 с кассетой, счетчиком марки ДЗС-2с или электронного диафаноскопа «ЯНТАРЬ-БЛИК».

При проведении анализа очищают ее от сорной и зерновой примесей. Зерно риса обрушивают на шелушителе или вручную. Далее при определении по результатам осмотра среза зерна из навески берут без отбора 100 целых зерен и разрезают лезвием бритвы поперек по их середине. Выделяют по результатам осмотра стекловидные, мучнистые и частично стекловидные зерна.

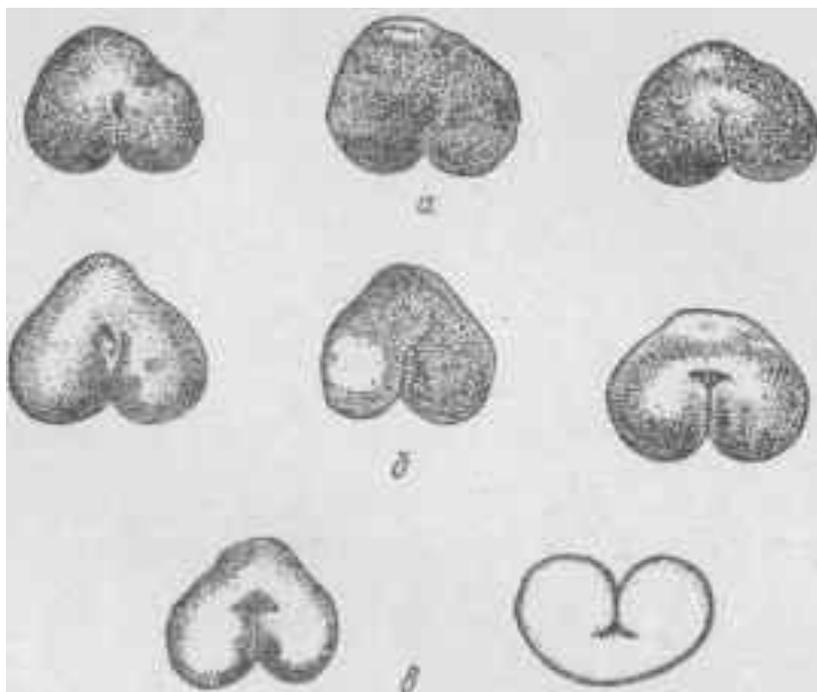


Рисунок 13. Стекловидность зерна пшеницы:
а – стекловидные; б – частично стекловидные; в – мучнистые

Желтобокие зерна не разрезают и сразу относят к частично стекловидным. Общую стекловидность определяют как сумму полностью стекловидных и половины частично стекловидных зерен.

Общую стекловидность зерна (O_c) в процентах вычисляют по формуле

$$O_c = P_c + \frac{Ч_c}{2}, \quad [4]$$

где P_c – количество полностью стекловидных зерен, шт.;
 $Ч_c$ – количество частично стекловидных зерен, шт.

Показатель стекловидности наряду с цветом положен в основу деления пшеницы на подтипы. По стандарту на пшеницу продовольственную заготавливаемую в I и IV типах, чем выше подтип, тем выше ее стекловидность: в 1-м подтипе – не менее 75%, во 2-м – не менее 60%, в 3-м и 4-м – не менее 40% и в 5-м – менее 40%.

При использовании диафаноскопа заполняют все 100 ячеек кассеты целыми зернами, по одному в каждой ячейке кассеты. Кассету помещают в прибор и включают свет. В поле зрения размещают первый ряд зерен. Настраивают счетчик. Подсчитывают стекловидные и мучнистые зерна. Стекловидные – полностью просвечиваемые; мучнистые – полностью не просвечиваемые. Частично стекловидные зерна не подсчитывают. Результаты откладывают на счетчике. Так просматривают все десять рядов кассеты. В результате на нижнем табло счетчика указывается процент общей стекловидности, а на верхнем табло – процент полностью стекловидных зерен.

Расхождение между результатами первоначального и повторного определений не должно превышать 5%.



Рисунок 14. Диафаноскоп ДСЗ-2М

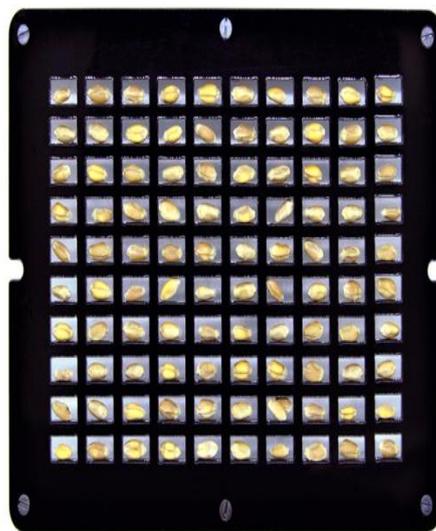
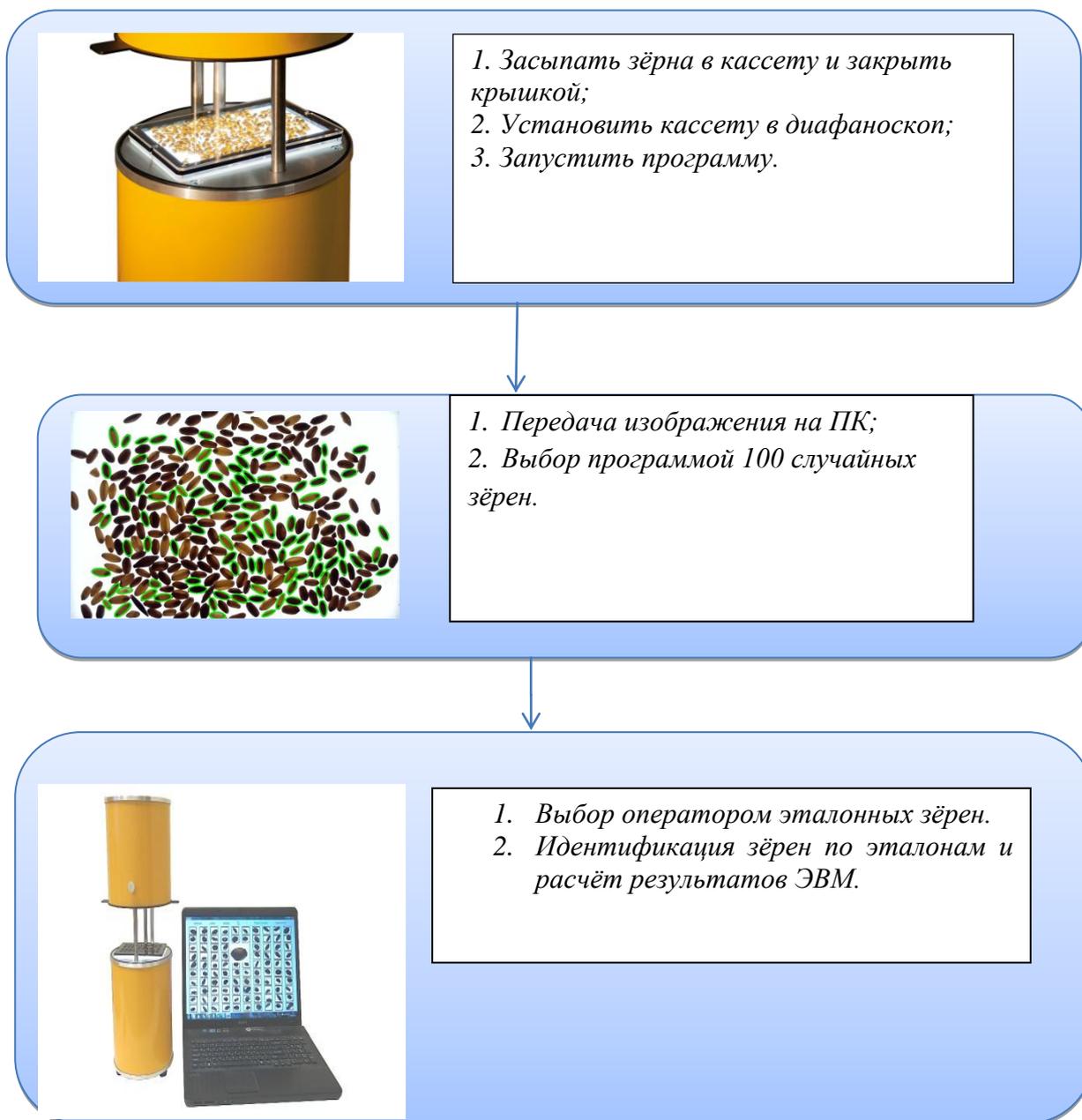


Рисунок 15. Кассета

Алгоритм работы на электронном диафаноскопе «ЯНТАРЬ-БЛИК» с использованием кассеты без ячеек



Задание

Определить стекловидность разных партий зерна пшеницы с использованием диафаноскопа и по результатам осмотра среза зерна.

Вопросы

1. Что понимают под стекловидностью зерна?
2. Принцип деления пшеницы на подтипы по показателю стекловидности.
3. Охарактеризуйте методы определения стекловидности зерна.
4. Какие лабораторные приборы используются для определения стекловидности зерна.

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

Тема 1. Товарные качества плодов и овощей и методы их определения

Под качеством понимают совокупность свойств продукции, обуславливающих ее потребительскую и технологическую ценность. В практической работе с плодоовощной продукцией ограничиваются небольшим числом показателей, определяемых органолептически или с помощью простых приборов. Показатели качества и методы их определения по каждому её виду регламентируются стандартами. Товароведную оценку плодоовощной продукции проводят в основном по внешнему виду. Внешний вид – комплексный показатель, по которому оценивают размер, окраску, форму, цельность, степень поражения болезнями и вредителями и физиологическими расстройствами.

Размер плодов и овощей определяют мерными линейками, штангенциркулями, шаблонами. Для шарообразных (округло-овальных) объектов в качестве основного размера принимается наибольший поперечный диаметр. Сильно вытянутые экземпляры продукции с изменением диаметра по длине, с несколькими осями или плоскостями симметрии требуют усложнения оценки размера (корнеплоды, лук, патиссоны, перцы, баклажаны, груши и др.) В этом случае определяют длину, наибольший и средний диаметр.

Окраска определяет привлекательность внешнего вида и степень зрелости плодов, овощей. Оценивают окраску при наружном осмотре, часто используя таблицы цветов А.С. Бондарцева. При оценке сложных цветов тон пишется во второй части названия. Обозначение окраски «желтовато-зеленая» означает, что преобладает зеленый тон.

Однородность и целостность – важные показатели, включаемые в стандарты. Для достижения однородности во время уборки и послеуборочной доработки продукцию разделяют на стандартную, нестандартную и отходы. Стандартами предусматривается также вид и степень допустимых по сортам загрязненности, механической поврежденности, фитопатогенной и физиологической порчи вредителями.

Задание 1.

Найти и охарактеризовать основные показатели качества плодов и овощей в пробах для товарного анализа. Определить их соответствие требованиям стандартов. Результаты оформить в виде табл. 11.

Результаты определения параметров качества

Показатели	Картофель	Свекла	Морковь	Лук	Яблоки	Груши	Патиссон	Кабачок	Помидор	Огурец	Тыква
Размер											
Окраска											
Однородность											
Целостность											

Задание 2.

Зарисовать различные формы плодов и овощей и перечислить методы их измерения.

Вопросы:

1. Что понимают под качеством продукции?
2. Охарактеризовать основные показатели качества плодов в пробах для товарного анализа.
3. Охарактеризовать основные показатели качества овощей в пробах для товарного анализа.
4. По какому показателю проводят товароведную оценку плодово-овощной продукции?

Тема 2. Система стандартизации плодов, овощей и картофеля

Для увеличения производства плодов, овощей и картофеля, повышения их качества, улучшения снабжения ими населения и обеспечения пищевой промышленности высококачественным сырьем важная роль принадлежит стандартизации.

Разработка показателей и норм качества является непрерывным процессом. Действующие в настоящее время показатели и нормы постепенно подвергаются изменениям для приведения их в соответствие с за-

просами производства, торговли и вкусом потребителя. Стандарты периодически пересматриваются, устаревшие заменяются новыми, предъявляющими более высокие требования к качеству продукции. Для оценки качества некоторых видов плодоовощной продукции пользуются межгосударственными или международными стандартами.

Задание

Изучить и дать характеристику основным определениям: стандартизация, стандарт, нормативно-технический документ, руководящий документ, комплексная и опережающая стандартизация, допуск, кондиции.

Вопросы:

1. Цель и задачи стандартизации продукции растениеводства.
2. Понятие о сертификации продуктов и сырья.
3. Нормативные документы по стандартизации.
4. Порядок разработки государственных стандартов.
5. Дать характеристику международной и региональной стандартизации.

Тема 3. Отбор проб картофеля, овощей и плодов для определения товароведческого качества и образцов для химических анализов

Оценку качества картофеля, овощей и плодов проводят товароведным анализом проб, отбираемых от однородных партий продукции.

Основное правило отбора проб – охватить все разнообразие отдельных экземпляров продукции. Конкретно для каждого вида плодоовощной продукции отбор проб определяется соответствующим нормативным документом. Например, для оценки качества картофеля отбор проб производят следующим образом. При доставке навалом пробу отбирают от каждого вагона, автомобиля, а при приемке партии однородной продукции от одного сдатчика – от каждой третьей транспортной единицы.

Пробу формируют путем объединения точечных проб, число которых зависит от массы партии. Если масса партии до 10 т – 6, свыше 10 до 20 т – 15, свыше 20 до 40 т – 21 точечная проба. Отбор точечных проб проводят из разных слоев насыпи. Масса одной точечной пробы должна быть не менее 3 кг.

От партии упакованного в мешки или ящики картофеля отбирают выборку (табл. 12).

Количество упаковочных единиц в выборке

Количество упакованных единиц в партии	Количество упаковочных единиц в выборке
До 20 включений	3
Свыше 20 до 50 включений	6
Свыше 50 до 100 включений	9
Свыше 100 до 150 включений	12

Картофель из мешков или ящиков, отобранных в выборку, высыпают на чистую площадку и отбирают из образовавшейся насыпи точечные пробы, число которых должно соответствовать числу упаковочных единиц в выборке.

Химическую, физиологическую и биохимическую оценку проводят по образцам, отобранным для товароведного анализа. Для каждого вида плодов и овощей методические руководства рекомендуют минимальную массу образца в пределах от 0,5 кг (мелкоплодные плоды, ягоды) до 5 кг (клубни картофеля, корнеплоды, крупноплодные плоды, луковицы). Если экземпляры продукции очень крупные (кочаны капусты), то для анализа вырезают секторальные доли в 1/4 – 1/8 экземпляра.

Пробы жидкостей отбирают специальными приборами: трубками - пробниками или насосом Вахтина. Общую пробу жидких продуктов (сиропов, соков, томата-пюре и т.п.) берут из 5% мест упаковки. Из каждой банки отбирают 100 – 180 мл, образцы смешивают и получают среднюю пробу объемом 300 – 500 мл.

Количество экземпляров в пробах, а также количество проб, которое следует отобрать для получения результата заданной точности, устанавливают по формуле

$$n = \frac{t^2 S^2}{S_x^2}, \quad [5]$$

где t – планируемая степень достоверности определяемого показателя;
 S – среднее квадратическое отклонение, показывающее степень варьирования показателя;
 S_x – ошибка определения.

Коэффициент достоверности (критерий Стьюдента) принимают равным 1,96 (округленно 2), что обеспечивает вероятность получения результата в 95% случаев.

Пример. Сколько повторных измерений необходимо провести при определении витамина С в капусте? В предварительных исследованиях минимальное содержание витамина С было 32 мг %, максимальное – 42 мг %. Среднее квадратическое отклонение примерно равно $(42 - 32):4 = 2,5$ мг %. Если удовлетвориться коэффициентом достоверности 2, а ошибку определения принять в 2 мг %, то число измерений составит

$$\frac{2^2 \times 2,5^2}{2^2} = 6,25 \quad [6]$$

Таким образом нужно провести не менее 7 измерений.

Задание 1.

Отобрать пробы картофеля для товароведного анализа из хранилища.

Задание 2.

Определить количество экземпляров продукции в образцах для определения химического состава (по исходным данным, предложенным преподавателем).

Вопросы:

1. Основное правило отбора проб картофеля.
2. Основное правило отбора проб плодоовощной продукции
3. Сколько повторных измерений требуется провести при определении витамина С в капусте?
4. Как установить количество экземпляров в пробах и количество проб для получения результата заданной точности?
5. Сколько составляет минимальная масса образца для товароведного анализа?

Тема 4. Оценка качества картофеля

Оценку качества картофеля проводят специалисты государственной инспекции качества сельскохозяйственной продукции, заготовительных и торговых организаций при сдаче и приемке продукции, при закладке на хранение, перед посадкой. Кроме того, агрономы хозяйств оценивают и семенные достоинства картофеля.

Качество картофеля устанавливают на основании анализа средней пробы, которую отбирают от каждой партии картофеля. Анализ средней

пробы проводят в соответствии с действующим нормативным документом. Среднюю пробу взвешивают, а затем определяют содержание земли и примеси и выражают в процентах. Массу средней пробы за вычетом земли (сверх допускаемых стандартом норм) принимают за 100%.

Задание

Определить качество позднего продовольственного картофеля (табл. 13).

Таблица 13.

Результаты анализа продовольственного картофеля

Наименование фракций в образце	Допускается стандартом, %	Фактически, %		Отнесено к числу, %		
		г	%	отходов	нестандартных	стандартных
Стандартные клубни (по размеру)						
Нестандартные клубни (по размеру)						
Отходы (по размеру)						
С израстаниями, наростами, позеленевшие, не более 1/4 поверхности клубня						
Позеленевши, более 1/4 поверхности клубня						
Увявшие, с легкой морщинистостью						
Смеханическими повреждениями						
Раздавленные клубни, половинки и части клубней						

Клубни, поврежденные проводником						
Поврежденные грызунами						
Поврежденные болезнями: - ржавой пятнистостью - паршой, более 1/4 поверхности - гнилями и фитотфторой						
Содержание земли, прилипшей к клубням						
Итого						

Отобранные и очищенные клубни осматривают, измеряют наибольший поперечный диаметр и сортируют по фракциям: стандартные клубни, нестандартные клубни, отходы. Каждую фракцию взвешивают и выражают в процентах к средней пробе за вычетом земли.

Стандартные и нестандартные клубни осматривают и распределяют на фракции: здоровые клубни; клубни картофеля с повреждениями и болезнями по каждому их виду в отдельности.

Если клубень имеет несколько дефектов, учитывают только один из них, наиболее выраженный. Клубни по видам повреждений взвешивают и выражают в процентах к массе стандартных и нестандартных клубней.

Сравнивая полученные результаты с требованиями стандарта, определяют соотношение стандартных и нестандартных клубней и отходов. Эти результаты являются основанием для расчетов за продукцию.

Вопросы:

1. Кто проводит оценку качества картофеля?
2. Как устанавливают качество картофеля?
3. Дать определение стандартным показателям качества картофеля?

Тема 5. Метод расчёта за картофель с учётом его качества

При продаже картофеля сельскохозяйственными предприятиями заготовительным организациям или непосредственно на оптовые базы

торгующих организаций и предприятиям перерабатывающей промышленности он оплачивается по государственным закупочным ценам. При продаже картофеля непосредственно в магазины, предприятия общественного питания, а также в детские и лечебные учреждения оплата производится по розничным ценам, за вычетом торговой скидки (9%) независимо от расстояния подвоза.

Картофель, продаваемый спиртовым и крахмалопаточным заводам, при содержании крахмала выше базисной нормы оплачивается с надбавкой к закупочной цене за каждый тонно-процент крахмала, а при содержании ниже базисной нормы – со скидкой в том же размере. Базисная норма для Республики Беларусь согласно стандарту составляет 15%. Однако в целях материальной заинтересованности сельскохозяйственных предприятий продавать картофель на переработку базисная норма снижена до 13%.

Нестандартные клубни картофеля сверх количеств, допускаемых стандартами, оплачиваются со скидкой к закупочной цене в размере 30 и розничной цены – 40%. При загрязненности за каждый процент земли сверх нормы производится скидка с массы в размере 1%.

Оплата за сортовые семена картофеля производится по государственным ценам в зависимости от репродукции, класса и скороспелости (ранние и среднеранние сорта, среднеспелые сорта, среднепоздние и поздние сорта). Семенной картофель 1-5 репродукций, который имеет размер (вес) клубней выше норм, установленных стандартом на семенной картофель и «Положением о семеноводстве картофеля», оплачивается со скидкой к цене на семенной картофель в размере 20%. Оплата семенного картофеля 6-й и последующих репродукций, используемого для семенных целей, в виде исключений, производится по ценам на семенной картофель 4-5 репродукций со скидкой в размере 10%. На семена высокоценных и дефицитных сортов (по списку, утвержденному Минсельхозпродом) цены повышаются на 20%.

Оплата сортового семенного картофеля, поставляемого за пределы Республики Беларусь, производится по договорным ценам с надбавкой в размере не менее 20% к внутриреспубликанским ценам на семенной картофель.

Задание 1.

Произвести расчет за ___ т позднего продовольственного картофеля, реализуемого государству. Закупочная цена ___ руб. Результаты анализа: содержание земли _____%, нестандартный картофель _____%, отходы _____%.

Задание 2.

Произвести расчет за _____ т позднего продовольственного картофеля, реализуемого в магазин. Розничная цена _____ руб.

Результаты анализа: содержание земли _____%, нестандартные клубни _____%, отходы _____%.

Задание 3.

Произвести расчет за _____ т картофеля, реализуемого на спиртзавод. Закупочная цена _____ руб.

Результаты анализа: содержание земли _____%, нестандартные клубни _____%, отходы _____%, содержание крахмала _____%.

Задание 4.

Произвести расчет за _____ т семенного картофеля.

Репродукция _____

Класс _____

Скороспелость _____

Сорт _____

Вопросы:

1. Как оплачивается продовольственный картофель, когда его продают непосредственные производители?
2. Как оплачивается семенной картофель?
3. Метод расчёта за картофель с учетом его качества.

Тема 6. Метод проведения дегустационной оценки качества плодов и овощей

Дегустацию проводят «закрытым» способом без указания названий сортов, образцов, технологий приготовления продукта и т.п. На одно заседание комиссии подают не более 10-15 образцов. Температура продукции должна быть в пределах 16-20⁰С. Дегустацию следует проводить через час (максимум через 3 ч) после принятия пищи. В пище должны отсутствовать соленые, пряные, сильно ароматические продукты. Курить и принимать алкоголь нельзя. В процессе дегустации время от времени ополаскивают рот водой. Каждый член комиссии производит оценку самостоятельно и заполняет дегустационный лист.

При дегустации свежих плодов и овощей сначала оценивают привлекательность внешнего вида, размер, правильность формы, окраску.

При дегустации продуктов переработки вначале оценивают привлекательность образцов, цвет и по каждому оцениваемому образцу в соот-

ветствующих графах проставляют оценку по пятибалльной системе (1-2 – плохое качество, 3 – удовлетворительное, 4 – хорошее, 5 – отличное). Хотя оценка показателей качества и производится по пятибалльной шкале, значение их в общей оценке не одинаково. Поэтому для каждого показателя введен коэффициент значимости. Для получения суммарной оценки необходимо найти сумму произведений оценки по каждому показателю путём умножения на коэффициент значимости.

Дегустационный лист для оценки свежих плодов и овощей

Дата _____ Фамилия _____

Занимаемая должность _____ Место работы _____

Номер образца	Наименование продукции	Размер	Правильность формы	Внешняя привлекательность	Интенсивность окраски	Равномерность окраски	Вкус	Аромат	Консистенция покровных тканей	Консистенция мякоти	Общая оценка	Примечания

Для органолептической оценки свежих плодов и овощей установлены следующие коэффициенты значимости:

- размер (диаметр) 0,15
- правильность, типичность формы 0,10
- внешняя привлекательность 0,20
- интенсивность окраски 0,15
- равномерность окраски 0,10
- вкус 0,60
- аромат 0,40
- консистенция покровных тканей 0,10
- консистенция мякоти 0,20

Для продуктов переработки:

- внешняя привлекательность 0,15
- окраска плодов и овощей 0,1
- цвет заливки, сиропа, рассола 0,1
- прозрачность заливки, сиропа, рассола 0,1
- консистенция плодов, овощей 0,35

- вкус 0,7
- аромат 0,4
- типичность 0,1

По данной методике дегустационной оценки наивысшее возможное ее значение составляет 10 баллов. Продукцию, получившую оценку в пределах от 10 до 9 баллов, считают отличной, от 9 до 8 баллов – хорошей, от 8 до 7 баллов – удовлетворительной.

Дегустационный лист для оценки продуктов переработки плодов и овощей

Дата _____ Фамилия, имя, отчество _____

Занимаемая должность _____ Место работы _____

Номер образца	Наименование продукции	Внешняя привлекательность	Окраска плодов и овощей	Цвет заливки, сиропа, рассола	Прозрачностьзаливки, сиропа, рассола	Консистенция плодов и овощей	Вкус	Аромат	Типичность	Общая оценка	Примечания

После индивидуальной дегустации проводят совместное обсуждение результатов и по каждому образцу продукции проставляют окончательную среднюю оценку в протокол.

Протокол №

Заседания дегустационной комиссии от _____ (дата).

Присутствовали: члены комиссии (список).

В количестве _____ образцов они были оценены следующим образом:

№ п/п	Наименование образца	Средняя оценка (сумма оценок всех дегустаторов, деленная на их число)	Примечание

С дегустации были сняты как забракованные следующие образцы (с указанием причин). Дегустационные листы членов комиссии прилагаются.

Задание

В роли дегустационной комиссии выступает учебная группа, задача которой состоит в проведении дегустационной оценки свежих плодов и овощей, продуктов переработки.

Вопросы:

1. Какие установлены коэффициенты значимости для органолептической оценки свежих плодов и овощей?
2. Какие установлены коэффициенты значимости для органолептической оценки продуктов переработки?
3. Каким способом проводят дегустацию качества плодов и овощей?
4. Когда лучше всего проводить дегустацию членам дегустационной комиссии?

Тема 7. Метод определения содержания сухого вещества в плодоовощной продукции

Содержание сухого вещества является важным показателем физиологического состояния, степени зрелости и качества сушеных плодов и овощей. Количество сухого вещества в некоторых продуктах переработки плодов и овощей нормируется стандартами.

Содержание сухого вещества в пищевых продуктах определяют обычно термическим методом – высушиванием при температуре 100-105°C до постоянной массы. Этот простой метод неприменим в том случае, если в состав анализируемого вещества входят летучие, легкоразлагающиеся соединения.

Порядок определения. На аналитических весах взвешивают 2 чистых сухих бюкса с точностью до 1 мг. Затем в бюксы помещают измель-

ченные навески примерно по 1,5 – 3 г. Навески измельчают на деревянной доске ножом из нержавеющей стали. Бюксы с навесками взвешивают с точностью до 1 мг и помещают в сушильный шкаф. Первые 20-30 мин. температура сушки составляет 100 – 105⁰С (для быстрого подавления деятельности ферментов). В основное время сушки для лука и капусты поддерживают температуру 85 – 90⁰С; картофеля, свеклы, моркови, белых кореньев – 95 – 100⁰С; плодов – 98 – 100⁰С. Досушивают навеску при температуре 105⁰С. Общая продолжительность сушки 3 – 5 ч. В конце сушки через каждые 30 мин бюксы взвешивают. Если разница между взвешиваниями не превышает 2 мг, то навеску считают высушенной.

Содержание сухого вещества в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{B - A}{B} \times 100, \quad [7]$$

где X – содержание сухого вещества, %;

A – масса пустого бюкса, г;

B – масса бюкса с навеской до высушивания, г;

B – масса бюкса с навеской после высушивания, г.

Результатом является средняя величина двух параллельных определений.



Рисунок 16. Термостат



Рисунок 17. Прибор влагомер

Задание

Определить содержание сухого вещества в свежих плодах и овощах (по заданию преподавателя).

Вопросы:

1. Принцип метода определения сухих веществ в свежей плодово-овощной продукции.
2. Рассказать порядок определения сухих веществ в продукции.
3. Как провести расчет содержания сухого вещества в продукции?

Тема 8. Метод определения растворимых сухих веществ рефрактометрическим методом

Используя рефрактометр, можно очень быстро определить содержание растворимых сухих веществ в соке ягод, плодов, корнеплодов и др. Так как в соке растворены главным образом сахара, то этот метод применяют в селекции для оценки сахаристости сортов. Метод применяется также для оценки сырья и готовой продукции в консервной промышленности. Он не является точным, однако может быть использован для оценки индивидуальной и групповой изменчивости.

Принцип метода заключается в том, что световые лучи при переходе из одной среды в другую преломляются. Коэффициент преломления зависит от длины волны падающего света, температуры среды и концентрации растворенных веществ. Так как длина волны падающего света и температура среды величины постоянные, то метод основан на измерении величины преломления исследуемой жидкости.

Основная деталь лабораторного рефрактометра – измерительная призма, изготовленная из тяжелого стекла с показателем преломления 1,5724. Измерительная призма укреплена неподвижно, а осветительная призма, соединенная с ней шарнирно, откидывается вверх. Между призмами есть небольшой зазор (около 0,15 мм) для исследуемого раствора. Зеркалом свет направляется на верхнюю призму при анализе неокрашенных жидкостей и на нижнюю – при исследовании окрашенных растворов.

В поле зрения прибора 2 экрана. На верхнем экране находят четную границу между темным и светлым полем и совмещают с точкой, образуемой двумя прямыми. Если прибор настроен правильно, то при исследовании дистиллированной воды на нижнем экране верхней шкалы показатель преломления составит 1,333, что соответствует 0% содержания сухих веществ по нижней шкале.



Рисунок 18. Рефрактометр

Также используют для определения растворимых сухих веществ в продуктерефрактометр, принцип работы которого заключается в следующем:

1. Образец исследуемого продукта помещают на поверхность призмы и нажимают клавишу «Включение».

2. Измеренное значение отобразится на дисплее прибора.

3. Для удаления старого образца используют сухие салфетки, так как для проведения анализа следующего продукта, важно, чтобы поверхность призмы была сухой.

4. Периодически, после проведения анализа, необходимо проводить очистку призмы. Для этого, на её поверхность наливают дистиллированную воду и нажимаю клавишу «Включение». Результат обнуляется.



Рисунок 19. Рефрактометр

Задание

Определить содержание растворимых сухих вещества в свежих плодах и овощах (по заданию преподавателя).

Вопросы:

1. Принцип определения растворимых сухих веществ рефрактометрическим методом.
2. Устройство лабораторного рефрактометра.

Тема 9. Методика определения содержания крахмала в картофеле по удельному весу

Картофель является сырьем при промышленном производстве крахмала, спирта, выработке чипсов, причем выход готовой продукции и ее качество зависит от содержания крахмала в клубнях.

Для быстрого определения содержания крахмала применяют удобный и достаточно простой метод, основанный на прямо пропорциональной зависимости между плотностью клубней и содержанием в них крахмала (табл.14). Крахмал является преобладающей и сравнительно стабильной частью состава клубней – так называемое крахмальное число, т.е. суммарная масса крахмала и сахаров равна массе сухого вещества минус 5,752. Определение плотности (Д) клубней основано на взвешивании одного и того же количества клубней сначала в воздухе, а затем в воде. Согласно закону Архимеда, масса клубней в воздухе (А) будет больше, чем их масса в воде (Б), на массу вытесненной клубнями воды. Но масса воды, вытесненная клубнями, равна их объему, а так как плотность воды при 4°С равна единице, то плотность клубней.

$$Д = \frac{А}{А - Б} \quad [8]$$

Таблица 14.

Поправки на температуру воды при определении содержания крахмала по плотности клубней

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	17,5	0

11	+0,20	18	-0,02
12	+0,17	19	-0,06
13	+0,15	20	-0,08
14	+0,12	21	-0,12

Плотность клубней картофеля удобно определять на специальных весах Парова следующим образом. Весы с опущенной в воду нижней корзиной уравнивают балансиром. Из средней пробы (20 кг) вымытых и обсушенных клубней берут навеску 5 кг, взвешивая их в верхней корзине. Для точного взвешивания 1-2 клубня можно разрезать. Затем клубни пересыпают в нижнюю корзину и уравнивают их передвижением ползунка-гири. Показания на нижней шкале, на месте установки ползунка, укажут содержание крахмала в анализируемой пробе. Измерение проводят в двукратной последовательности. За результат принимают среднее значение двух измерений. Весы градуированы при температуре воды 17,5°С. Если определение проводят при другой температуре воды, то результат берут с поправкой.

Задание.

Определить содержание крахмала в клубнях картофеля различных сортов.

Вопросы:

1. Метод определения плотности клубней картофеля.
2. Метод определения содержания крахмала.
3. Что такое крахмальное число?
4. Какие весы применяются для определения плотности картофеля?

Тема 10. Метод определения плотности плодов и овощей пенетрометром

Одним из физических показателей степени зрелости плодов является плотность их мякоти и прочность кожицы. После климактерия взаимное сцепление клеток в тканях плодов уменьшается, вследствие чего ткани размягчаются. Таким образом, по плотности мякоти плодов можно установить сроки съема или сроки выгрузки плодов из хранилища.

Метод основан на измерении степени сопротивления мякоти плодов вдавливанию металлического штампа с помощью специального прибора – пенетрометра. Прибор представляет собой цилиндр с прорезью, вдоль которой расположена шкала. В цилиндре ходит стержень,

упирающийся в пружину внутри цилиндра. На конце стержня укреплен ползунок-указатель, скользящий по шкале. На другом конце стержня – игла, края которой несколько закруглены, чтобы достигалось продавливание кожицы (мякоти), а не прорывание ее острыми краями. Диаметр иглы для анализа семечковых плодов равен 3 мм, для косточковых – 2 или 1 мм. Длина иглы – до 7 мм. Шкала в приборах для семечковых плодов градуирована до 3500 г через 50 г, для косточковых – до 500 г через 20 г. Перед измерением с поверхности плода с четырех сторон срезают тонкий слой, а на срезах делают проколы. В момент прокола замечают положение штифта-указателя. Результаты определения анализируют по графику измерений.

Задание

Определить плотность мякоти и прочность кожицы яблок во время съема, закладки на хранение и ежемесячно в период хранения.



Рисунок 20. Пенетрометр

Вопросы:

1. Для чего определяют плотность мякоти плодов?
2. Каким прибором определяют плотность мякоти плодов?
3. Рассказать устройство пенетрометра.

Тема 11. Методика определения крахмала в семечковых плодах с целью установления степени их зрелости

По содержанию в плодах крахмала можно судить о степени их зрелости и определить сроки съема или сроки наступления потребительской зрелости в процессе хранения.

Для качественного определения содержания крахмала в плодах используют его способность давать сине-черное окрашивание при соединении с препаратами йода. Интенсивность окрашивания зависит от количества крахмала: чем меньше вызрел плод, т.е. чем больше содержит он крахмала, тем интенсивнее окрашивание при йодной пробе. В созревшем плоде окрашивание незначительное и захватывает только малый слой мякоти под кожицей. Для получения объективных результатов необходимо проанализировать не менее 10 плодов из партии.

Для определения плоды яблок делят по продольной оси пополам. Одну из половинок разрезают поперек через семенную камеру. Часть плода поперечным и продольным срезом опускают на 5 мин в чашку Петри с раствором йода. Вынимают, избыток раствора удаляют фильтровальной бумагой и спустя 1-2 мин. определяют степень почернения поверхности среза по пятибалльной системе:

5 баллов – вся поверхность среза черно-синяя (плод не дозрел);

4 балла – незначительная часть поверхности среза, главным образом у плодоножки и семенного гнезда, не окрашивается (созревание началось);

3 балла – значительная часть поверхности среза вокруг семенного гнезда не окрашивается (в этой степени зрелости плоды рекомендуется закладывать на хранение);

2 балла – темное окрашивание наблюдается только под кожицей, отдельные участки среза слегка окрашены (плоды пригодны только для кратковременного хранения и перевозки);

1 балл – незначительное потемнение поверхности среза только под кожицей (степень зрелости плода близка к потребительской, т.е. к полному созреванию).

Задание

Определить степень зрелости плодов яблок различных сортов (по указанию преподавателя).

Вопросы:

1. Методика определения крахмала в семечковых плодах.
2. Для чего определяют содержание крахмала в плодах семечковых культур.
3. Какой используют химический элемент для качественного определения содержания крахмала в плодах.
4. Дать характеристику степени почернения поверхности среза по пятибалльной системе.

Тема 12. Определение плотности жидкости ареометрическим методом

При оценке качества соков, экстрактов, сиропов, повидла, соленых и квашеных продуктов часто определяют плотность растворов и по ней содержание (концентрацию) растворенных веществ. Наиболее простым и быстрым способом определения плотности жидкостей является ареометрический. Метод основан на известном гидростатическом законе Архимеда. Ареометр, погруженный в жидкость, придет в равновесие тогда, когда его масса будет равна количеству вытесненной им жидкости. При этом условии степень погружения ареометра будет зависеть только от плотности исследуемой жидкости.

Ареометр представляет собой стеклянный сосуд цилиндрической формы, запаянный с обоих концов. В верхней части прибор имеет узкую шейку со шкалой, а внизу шарик, наполненный ртутью или дробью. Ареометром, градуированным по плотности, можно определить плотность любого раствора и по соответствующим таблицам – концентрацию растворенных веществ. Шкала ареометров для определения содержания данного вещества градуирована не по плотности, а по концентрации основного компонента, например, сахара (сахарометры для сиропов), спирта (спиртомеры для растворов спиртов) и т.д.

Определение плотности производят следующим образом. Исследуемую жидкость наливают в цилиндр, диаметр которого должен быть в 2-3 раза больше утолщенной части ареометра. Жидкость наливают по стенке цилиндра на $\frac{2}{3}$ его объема. Цилиндр ставят на ровную поверхность и осторожно опускают в него сухой и чистый ареометр. После того как ареометр примет устойчивое положение, на шкале делают отсчет по нижнему мениску поверхности жидкости. Если жидкость темноокрашенная, то показания отсчитывают по верхнему мениску, прибавляя к полученной величине 0,0002. Плотность определяют при той температуре, при которой отградуирован ареометр.

Градуировку ареометров чаще всего проводят при 20°C по отношению к плотности воды при 4°C ($d_{20/4}$). При температуре воды 20°C плотность обозначают символом $d_{20/20}$ в $d_{20/4}$ и наоборот, применяют формулы $d_{20/4} = d_{20/20} \times 0,99823$ и $d_{20/20} = d_{20/4} \times 1,00177$.

Задание

Определить содержание сухих веществ в фруктовом соке ареометром.



Рисунок 21. Ареометр

Вопросы:

1. Принцип определения плотности жидкости ареометрическим методом.
2. Устройство ареометра.
3. В какой продукции определяют плотность жидкости и с какой целью?

Тема 13. Метод определения плотности жидкости пикнометром

Более точно, чем ареометром, плотность можно определить пикнометром. Поэтому при анализах фруктовых соков и экстрактов, результаты которых являются спорными, применяют пикнометр. Пикнометр представляет собой тонкостенный стеклянный сосуд емкостью от 2 до 50 мл. Перед определением проводят его калибровку. Чистый сухой пикнометр взвешивают с точностью до 0,0001 г, наполняют дистиллированной водой немного выше метки и помещают в ванну с водой температурой 20°C. При такой температуре пикнометр выдерживают до тех пор, пока уровень мениска не перестанет изменяться. Объем воды доводят до метки по верхнему мениску, излишек воды удаляют фильтровальной бумагой. Затем пикнометр вынимают из ванны и вытирают фильтровальной бумагой снаружи, а горлышко – изнутри. Выдержав пикнометр несколько минут около весов, его взвешивают с точностью до 0,0001 г.

Водное число пикнометра (массу дистиллированной воды в пикнометре) устанавливают на основании результатов 2-3 параллельных определений. Затем воду выливают, пикнометр сушат в сушильном шкафу при температуре 60-80°C, охлаждают до комнатной температуры, наполняют исследуемой жидкостью и в дальнейшем поступают так же, как и при определении водного числа пикнометра.

Плотность исследуемой жидкости вычисляют по формуле

$$X = \frac{C - a}{b - a}, \quad [9]$$

где C – масса пикнометра с исследуемым раствором, г;

a – масса пустого пикнометра, г;

b – масса пикнометра с водой, г.

Затем по таблице в справочнике находят содержание сухих веществ.

Задание

Определить содержание сухих веществ в фруктовом соке пикнометром.



Рисунок 22. Пикнометр

Вопросы:

1. Метод определения плотности жидкости пикнометром.
2. Устройство пикнометра.
3. В чем состоит различие методов определения плотности жидкости пикнометром и ареометром?
4. Провести расчет плотности исследуемой жидкости.

Тема 14. Методика определения активной кислотности

Вкусовое ощущение, ряд химических и биологических процессов зависит не от общей кислотности, а от тех кислот, которые находятся в ионизированном состоянии, т.е. от концентрации их водородных ионов. Это и есть активная кислотность (рН), которую определяют электрометрическим методом. Принцип метода основан на измерении ЭДС гальва-

нического элемента, собранного из полуэлемента основного электрода, погружаемого в исследуемый раствор, и полуэлемента сравнения (стандартного электрода). Сущность метода заключается в том, что при погружении металлического электрода в раствор, содержащий ионы того же металла, вследствие ионного обмена электрод заряжается и на нем возникает электрический потенциал, величина которого зависит от концентрации ионов металла в растворе. При определении рН в растворах, не содержащих сильных окислителей и восстановителей, можно применить рН-метр-иономер ИМ-2М.

Рабочим электродом в гальваническом элементе представлен сурьмяный электрод, который изготовлен в виде чаши, отлитой из металлической сурьмы. В чашу заливают исследуемый раствор. Электродом сравнения является насыщенный хлорсеребряный полуэлемент, изготовленный в виде карандаша. Чаша и электрод соединены с чувствительным гальванометром, шкала которого градуирована в милливольтмах от 0 до 600 и в единицах рН от 0 до 12. Перед началом работы прибор проверяют на буферных растворах и вносят, если необходимо, поправку.

Порядок определения. В сурьмяную чашку наливают 20-30 мл исследуемого сока (вытяжка), вводят хлорсеребряный полуэлемент, помешивают, затем отсчитывают значение рН.



Рисунок 23. Иономер

Электронный стеклянный дозатор (титратор) – используется для определения кислотности продукта. Метод определения титруемой кислотности основан на титровании стандартным раствором гидроксида натрия до значения рН 8,1. Дополнительным оборудованием для проведения данного анализа служат: весы, рН-метр и магнитная мешалка. В стакан вносят не более 5 г исследуемого образца, доводят до 100 мл дис-

тиллированной водой, помещают в стакан магнит и рН электрод. Пробу в стакане перемешивают магнитной мешалкой и титруют из дозатора раствором NaOH до значения рН 8,1. После измеряют объём раствора, пошедшего на титрование, и по формуле высчитывают кислотность.



Рисунок 24. Определение титруемой кислотности



Рисунок 25. Электронный дозатор

Задание

Определить активную кислотность рН в яблочном соке, огуречном рассоле и др.

Вопросы:

1. Методика определения активной кислотности (рН) в готовой продукции.
2. Устройство ионметра.
3. Порядок работы ионметра.

Тема 15. Метод определения желирующей способности ускоренным методом (Проба на желе)

В стандартную медную луженую кастрюлю высотой 70 мм, диаметром верха 115 мм, низа 75 мм помещают 100 г яблочного пюре и 100 г сахара. Кастрюлю ставят на сетку и нагревают горелкой при постоянном помешивании, чтобы содержимое не подгорело. Когда содержимое кастрюли закипает, замечают время и, не прекращая помешивания, кипятят 15 мин.

Затем кастрюлю взвешивают на технических весах с точностью до 1 г. От полученного результата отнимают массу кастрюли. Выход должен составить 165 г. Если он выше, то уваривание продолжают. Горячую массу разливают в керамические мармеладные формы, замечают время для установления продолжительности желирования и проверяют на ощупь способность желе сохранять форму.

Нормальная способность желирования пюре должна быть 15-20 мин., при этом желе должно сохранить форму и быть упругим. Если пюре имеет очень низкую кислотность и дает отрицательную жележную пробу, варку следует повторить, добавив винной или лимонной кислоты из расчета получения в продукте после варки общей кислотности 0,5-0,7%.

Задание

Определить желирующую способность яблок (по указанию преподавателя).

Вопросы:

1. Метод определения желирующей способности яблочного пюре ускоренным методом.
2. Что нужно сделать, если пюре имеет очень низкую кислотность и дает отрицательную жележную пробу?
3. Порядок выполнения работ по определению желирующей способности ускоренным методом.

Тема 16. Метод определения содержания поваренной соли в солёно-квашеной продукции

Поваренная соль является необходимой составной частью пищи. Содержание поваренной соли во многом определяют качество соленых и квашеных овощей, их вкусовое достоинство. Определение содержания поваренной соли основано на титровании водной вытяжки или рассола раствором азотнокислого серебра, который дает с NaCl нерастворимый белый осадок AgCl.

Перед определением рассол или сок фильтруют через 4 слоя марли. В мерную колбу на 200 или 250 мл с пинетки вносят 10 мл рассола (сока), доливают дистиллированной водой до метки и хорошо перемешивают. Переносят пипеткой 25 мл раствора в коническую колбу вместимостью 250 мл и нейтрализуют 0,1 н. раствором щелочи в присутствии 2-3 капель фенолфталеина до слабого порозовения, так как кислая и щелочная среда могут дать завышенные результаты. Затем приливают 1 мл 10%-ного хромовокислого калия и титруют 0,05 н. раствором азотнокислого серебра до появления не исчезающего при взбалтывании оранжево-красного окрашивания. После превращения хлора поваренной соли в AgCl образуется осадок хромовокислого серебра, имеющий красноватую окраску.



Рисунок 26. Определение поваренной соли в квашеной капусте

Содержание поваренной соли в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{Y \times T \times 0,0029 \times Y_2 \times 100}{Y_1 \times Y_3}, \quad [10]$$

где Y – количество 0,05 н. раствора азотнокислого серебра, пошедшего на титрование, мл;

T – поправка к титру 0,05 н. AgNO_3 ;

0,0029 – коэффициент пересчета мл 0,05 н. AgNO_3 на г NaCl (1 мл 0,05 н. AgNO_3 соответствует 0,0029 г);

Y_1 – количество рассола (сока), взятого для анализа;

Y_2 – объем, до которого доведен взятый для анализа рассол (сок);

Y_3 – количество разбавленного рассола (сока), взятого для титрования, мл.

При $U_1 = 10$ мл; $U_2 = 200$ мл; $U_3 = 25$ мл формула принимает следующий вид:

$$X = 0,232 \times U \times T, \quad [11]$$

Задание

Определить содержание поваренной соли в рассоле капусты.
Определить содержание поваренной соли в рассоле огурцов.

Вопросы:

1. Методика определения содержания поваренной соли в солёно-квашеной продукции.
2. На чем основано определение содержания поваренной соли в солёно-квашеной продукции?
3. Привести порядок расчета содержания поваренной соли в солёно-квашеной капусте.

Тема 17. Оценка кулинарных свойств картофеля

Кулинарные свойства картофеля являются показателем, который зависит от комплекса факторов, среди которых надо выделить общий уровень накопления и соотношение между крахмалом и белком, количество сахаров и поступившего хлора. Говоря о качестве картофеля, кроме крахмала, необходимо обратить пристальное внимание на белки, значение которых в питании недооценивается. Между тем, белок картофеля по биологической ценности превосходит белки многих зерновых культур. Картофель важен и как источник витаминов.

Принцип метода. Кулинарные качества вареного картофеля устанавливает после его варки дегустационная комиссия.

Ход анализа. 10 клубней, отобранных из всех образцов данного варианта опыта, варят неочищенными без соли в воде, предварительно нагрев её до кипения. Желательно каждый образец варить в отдельной посуде. При варке в общей кастрюле образцы следует помещать в марлевые мешочки с метками или же устанавливать в ней металлические перегородки из нержавеющей стали и класть нержавеющей тоны. Окончание варки определяют по легкости прокалывания клубней вилкой. Картофель вынимают из воды и определяют визуально разваримость мякоти, степень мучнистости, влажность, вкус и запах мякоти определяют сразу же после варки и через 24 ч.

Разваримость. Различают 5 степеней разваримости мякоти: 1 – неразваримая, 2 – слабая, 3 – средняя, 4 – сильная, 5 – очень сильная. При неразваримости мякоти поверхность клубня после варки целая и гладкая; при слабой разваримости – лопается только кожица; при

средней – лопается кожица и неглубоко разрушается верхняя часть мякоти; при сильной – в клубне появляются трещины, доходящие до сосудистого кольца; при очень сильной разваримости – распадается весь клубень.

Мучнистость. Различают степени мучнистости: 1 – восковидная, 2 – слабовосковидная, 3 – слабо мучнистая, 4 – мучнистая, 5 – сильно мучнистая. Если большинство клубней крошится – картофель мучнистый.

Влажность мякоти. Этот показатель также имеет 5 градаций: 1 – мякоть очень влажная, 2 – влажная, 3 – слабо влажная, 4 – довольно сухая, 5 – сухая.

Цвет мякоти. Различают мякоть белую, желтую, розовую и темную.

Запах. Вареный картофель может иметь запах: 1 – приятный, 2 – нейтральный, 3 – удовлетворительный (средний), 4 – неприятный, 5 – резкий.

Вкус может быть оценен как: 1 – очень плохой, 2 – плохой, 3 – удовлетворительный, 4 – хороший, 5 – отличный.

Анализ всех образцов одного опыта должен проводить один и тот же аналитик (дегустатор) или одна группа дегустаторов.

Задание

Определить кулинарные свойства 2-4 сортов картофеля.

Определить кулинарные свойства 2-4 гибридов картофеля.

Вопросы:

1. Принцип оценки кулинарных свойств картофеля.
2. Как установить кулинарные качества вареного картофеля?
3. Определить кулинарные свойства мякоти картофеля по разваримости.
4. Определить кулинарные свойства мякоти картофеля по степени мучнистости.
5. Определить кулинарные свойства мякоти картофеля по вкусу и запаху.
6. Определить кулинарные свойства мякоти картофеля по влажности.

Тема 18. Метод определения окраски плодов и овощей

Желто-зеленая основная окраска кожицы и преимущественно красная покровная окраска плодов яблони являются признаками зрелости. В связи с ценностью окраски плодов и овощей в качестве показателя зрелости созданы специальные цветные таблицы для различных сортов яблок и некоторых видов овощей (томатов и др.). Для точного

определения окраски можно пользоваться шкалой цветов А.С. Бондарцева, включающей 105 тоновых оттенков разных цветов. Более объективные результаты можно получить при определении спелости плодов и овощей по окраске с помощью специального прибора, называемого спектрофотометром.

Принцип метода. Суть метода заключается в сравнении окраски овощей и основной окраски плодов со стандартной шкалой цветов. Задача заключается в определении момента приобретения плодами окраски, соответствующей, например, съемной (потребительской) зрелости для соответствующего сорта яблок.

Ход определения. Плоды яблонь помещают в прорези в белом листе бумаги, по размерам равные квадратикам шкалы цветов А.С. Бондарцева, и сравнивают их окраску с оттенками расположенной рядом шкалы. Поскольку покровная окраска яблок в большей степени, чем основная, зависит от условий окружающей среды (температуры и влажности воздуха), степень зрелости плодов определяют по изменению основной окраски.

При пользовании шкалой цветов А.С. Бондарцева для оценки сложных оттенков тонов доминирующим следует считать второй, т.е. тот, который стоит во второй части названия, например: буро-желтый, желтовато-зеленый и т.д. Поэтому надо отличать желтовато-зеленый, где больше зеленого оттенка, от зелено-желтоватого, где превалирует желтоватый оттенок и т.д.

После установления окраски плодов с помощью таблиц или указаний в специальной литературе судят о степени зрелости плодов и делают заключение, например, о сроках их съема или реализации после хранения.

Задание

- Определить окраску и степень зрелости пяти сортов яблони.
- Определить окраску и степени зрелости трёх сортов груши.
- Определить окраску и степень зрелости томатов.

Вопросы:

1. Принцип метода определения окраски плодов и овощей.
2. Порядок работы по определению окраски плодов и овощей.
3. Чья шкала цветов используется для определения окраски плодов?



Рисунок 27. Шкала цветов А.С. Бондарцева

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемов, И.В. Режим сушки семян рапса на продовольственные и семенные цели / И.В. Артемов, Э.Б. Велибекова, Г.А. Филатов // Рапс – культура XXI века: аспекты использования на продовольственные, кормовые и энергетические цели: сб. науч. докл. на Междунар. научно-практич. конф. 15-16 июля 2005 г. – Липецк, 2005. – С. 180-182.
2. Вобликов Е.М. Технология элеваторной промышленности: учеб. пособие / Е.М. Вобликов. – Ростов-на-Дону: Издательский центр «Март», 2001.-192 с.
3. ГОСТ Р 53325–2005. Национальный стандарт Российской Федерации. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2005. – 19 с.
4. ГОСТ 13586.3-2015 Зерно. Правила приемки и методы отбора проб. – Введ. 2016-07-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 19 с.
5. Гулидова, В.А. Рапс – высокомаржинальная культура России: монография / В.А. Гулидова. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2019. – 310 с.
6. Дьяченко, В.С. Хранение картофеля, овощей и плодов / В.С. Дьяченко. – М.: Агропромиздат, 1987. – 196 с.
7. Жидко, В.И. Лабораторный практикум по зерносушению / В.И. Жидко, В.И. Аталазевич. – М.: Колос, 1983. – 96 с.
8. Карпов, Б.А. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна / Б.А. Карпов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 287 с.
9. Козлов, Н.А. Методы оценки качества плодов и овощей: методические указания и задания / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; сост. Н.А. Козлов, В.В. Скорина, Р.М. Пугачев. – Горки, 2010. – С. 24.
10. Козлова, В.Ф. Хранение и переработка овощей / В.Ф. Козлова. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 104 с.
11. Курдина, В.Н. Практикум по технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / В.Н. Курдина, Н.М. Личко. – М.: Колос, 1992. – 176 с.
12. Манаенков, С.И. Совершенствование приемов снижения потерь массы и качества семян ярового рапса при уборке, транспортировке и хранении: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / С.И. Манаенков. – Рамонь, 1996. – 23 с.
13. Манжесов, В.И. Технология хранения растениеводческой продукции: учебное пособие / В.И. Манжесов, И.А. Попов, Д.С. Щедрин. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2009. – 249 с.

14. Манжесов, В.И. Технология хранения растениеводческой продукции: учеб. пособие / В.И. Манжесов, И.А. Попов, Д.С. Щедрин. – М.: КолосС, 2005. – 390 с.
15. Мельник, Б.Е. Активное вентилирование зерна. Справочник. – М.: Агропромиздат, 1986. – 159 с.
16. Полегаев, В.И. Хранение плодов и овощей / В.И. Полегаев. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 254 с.
17. Пунков, С.П. Хранение зерна, элеваторско-складское хозяйство и зерносушение / С.П. Пунков, А.И. Стародубова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 367 с.
18. Селина Н.И. Технохимический контроль: учебно-методическое пособие Раздел 1 / Н.И.Селина / ОАТ ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск, – 64 с.
19. Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства / А.С. Гордеев [и др.]; под ред. Л.С. Гордеева. – Мичуринск: ГСХА, 1997. – 249 с.
20. Скорикова, Ю.Г. Хранение овощей и плодов до переработки / Ю.Г. Скорикова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 191 с.
21. Смирнов, В.П. Заготовки, хранение и реализация картофеля, плодов и овощей / В.П. Смирнов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 223 с.
22. Трисвятский, Л.А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов. – 4-е изд. / Л.А. Трисвятский, В.В. Лесик, В.Н. Курдин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 415 с.
23. Трисвятский, Л.А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов / Л.А. Трисвятский, Н.В. Сабуров, В.В. Лесик. – М.: Колос, 1969. – 440 с.
24. Хранение зерна и продуктов его переработки: методические рекомендации. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 100 с.
25. Холмквист, А.А. Хранение картофеля и овощей / А.А. Холмквист. – М.: Колос, 1972. – 280 с.
26. Широков, Е.П. Хранение и переработка плодов и овощей / Е.П. Широков, В.И. Полегаев. – М.: Колос, 1982. – 320 с.
27. Широков, Е.П. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации / Е.П. Широков, В.И. Полегаев. – М.: Колос, 2000.
28. Холмквист, А.А. Хранение картофеля и овощей / А.А. Холмквист. – М.: Колос, 1972. – 280 с.
29. Зооинженерный факультет МСХА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.activestudy.info/steklovidnost-zerna/> © .
30. ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/>.
31. ЭБС ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/>.

32. ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента») - <http://www.studentlibrary.ru> .

33. Энциклопедия Экономиста. GRANDARS.RU - <http://www.grandars.ru/>.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Раздел 1. Технохимический контроль зерна	4
Тема 1. Порядок проведения контроля при приёмке, очистке, сушке и хранении зернопродукции	4
Тема 2. Отбор проб зерна и подготовка их к анализу	23
Тема 3. Показатели свежести зерна и методы их определения ...	29
Тема 4. Влажность зерна и методы ее определения	33
Тема 5. Стекловидность зерна и методика её определения	37
Раздел 2. Технохимический контроль плодов и овощей	41
Тема 1. Товарные качества плодов и овощей и методы их определения	41
Тема 2. Система стандартизации плодов, овощей и картофеля ...	42
Тема 3. Отбор проб картофеля, овощей и плодов для определения товароведческого качества и образцов для химических анализов	43
Тема 4. Оценка качества картофеля	45
Тема 5. Метод расчёта за картофель с учётом его качества	47
Тема 6. Метод проведения дегустационной оценки качества плодов и овощей	49
Тема 7. Метод определения содержания сухого вещества в плодовоовощной продукции	52
Тема 8. Метод определения растворимых сухих веществ рефрактометрическим методом	54
Тема 9. Методика определения содержания крахмала в картофеле по удельному весу	56
Тема 10. Метод определения плотности плодов и овощей пенетрометром	57
Тема 11. Методика определения крахмала в семечковых плодах с целью установления степени их зрелости	58
Тема 12. Определение плотности жидкости ареометрическим методом	60
Тема 13. Метод определения плотности жидкости пикнометром .	61
Тема 14. Методика определения активной кислотности	62
Тема 15. Метод определения желирующей способности ускоренным методом (Проба на желе)	65
Тема 16. Метод определения содержания поваренной соли в солёно-квашеной продукции	65
Тема 17. Оценка кулинарных свойств картофеля	67
Тема 18. Метод определения окраски плодов и овощей	68
Список использованной литературы	71

Учебно-методическое издание

Валентина Андреевна Гулидова,
Татьяна Владимировна Зубкова

ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Учебно-методическое
пособие

Публикуется в авторской редакции

Формат 60 x 84 /16. Гарнитура Times. Печать трафаретная.

Печ.л. 4,7 Уч.-изд.л. 4,5

Электронная версия.

Размещено на сайте: <http://elsu.ru/kaf/thpp/edu>

Заказ 26

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»

399770, г. Елец, ул. Коммунаров, 28,1