

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет технологического менеджмента

Кафедра «Технология производства, хранения
и переработки продуктов растениеводства»

ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

Учебное пособие
к лабораторным занятиям
для студентов агрономического факультета
по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство»
очной формы обучения

Владикавказ, 2022

Составители:

Тохтиева Л.Х., Цугкиева В.Б., Доев Дз.Н., Датиева Б.А.

Рецензенты:

Сокаев К.Е. – д.с.-х.н., зам. директора по научной работе ФГБУ Станции агрохимической службы «Северо-Осетинская»;

Басиев С.С. – профессор, д.с.-х.н., заведующий кафедрой земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства Горского государственного аграрного университета.

Тохтиева Л.Х., Цугкиева В.Б., Доев Дз.Н., Датиева Б.А. Хранение и переработка плодов и овощей / Учебное пособие / Л.Х. Тохтиева, В.Б. Цугкиева, Дз.Н. Доев, Б.А. Датиева. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2022, – 128 с.

Рассматриваются вопросы хранения и переработки плодов и овощей, методы определения качества продукции для закладки на хранение и переработки продукции. Обозначенные в учебном пособии рекомендации позволяют систематизировать знания по технологии хранения и переработки плодов и овощей. Каждая тема снабжена конкретными заданиями для самостоятельной работы, даны методические указания и рекомендации по выполнению лабораторных работ. Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство». Данное издание подготовлено по дисциплине «Хранение и переработка плодов и овощей» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

*Рекомендовано Центральным учебно-методическим советом
ФГБОУ ВО Горский ГАУ в качестве учебного пособия
28.02.2022г. протокол № 4.*

© Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2022

ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «Хранение и переработка плодов и овощей» Б1.О.35. относится к обязательной части образовательной программы - «Садоводство», осваивается в 8 семестре.

Целями освоения дисциплины «Хранение и переработка плодов и овощей» являются формирование у студентов знаний, умений, практических навыков, необходимых для работы на современных сельскохозяйственных предприятиях, деятельность которых связано с производством, хранением и переработкой плодоовощной продукции.

Задачами изучения дисциплины являются:

В задачу дисциплины «Хранение и переработка плодов и овощей» входит:

- изучение теоретических основ хранения и переработки плодов и овощей, уяснение физиологических и биохимических процессов, происходящих в плодах и овощах в процессе хранения и переработки;
- ознакомление с материально-технической базой современных сельскохозяйственных предприятий по хранению и переработке картофеля, плодов и овощей;
- изучение современных методов и технологий хранения и переработки плодов и овощей, применяемых на производстве, действующей в данной области нормативно-технической документации;
- формирование знаний о причинах возникновения потерь и порчи плодоовощной продукции при хранении и переработке и пути их предотвращения.

Учебное пособие разработано в соответствии с программой курса по технологии хранения и переработки растениеводческой продукции для студентов агрономического факультетов.

Основная цель методических указаний – помочь студентам в выполнении лабораторно-практических работ по разделам названного курса. В нем излагаются основные сведения о технологических процессах хранения и переработки продукции растениеводства, направленных на повышение качества и сокращение потерь при хранении.

При выполнении лабораторных работ рекомендуется использовать действующие стандарты на сельскохозяйственные продукты и новейшие методы определения их качества, что способствует освоению специальной терминологии, принципов нормирования.

Перед выполнением каждой работы студент обязан знать целевое назначение работы, сущность и значение определяемого показателя качества и факторы, влияющие на этот показатель, правила работы с прибором, технику проведения анализа, порядок и технику оформления результатов и др.

При выполнении работ студент получает необходимые пособия к лабораторно-практическим занятиям, посуду, реактивы, образцы продуктов (овощи, картофель и др.).

К выполнению практических занятий студенты допускаются только после ознакомления с основными правилами техники безопасности в учебной лаборатории.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- технологии хранения и первичной переработки садоводческой продукции;

уметь:

- осуществлять подготовку продукции садоводства для хранения, применять современные способы и режимы хранения и первичной переработки плодоовощного сырья;

владеть:

- навыками определения сухих веществ, плотности, химико-технологических показателей плодов и овощей и продуктов их переработки; способами расчета емкости хранилищ, расчета убыли массы продукции при хранении; способами проведения квашения, соления, мочения, сушки овощей и плодов, приготовления консервов.

ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ В УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

1. Общие требования безопасности

1.1. Настоящая Инструкция определяет требования охраны труда для студентов Горского Государственного Аграрного Университета во время проведения занятий в лабораториях кафедры факультета технологического менеджмента.

1.2. Студенты допускаются к выполнению работы только после вводного инструктажа по охране труда на рабочем месте, а также обучения оказанию первой помощи пострадавшим от несчастных случаев (получения травм в лаборатории).

1.3. Проведение первичного инструктажа на рабочем месте в лаборатории со студентами, оформление журнала Контрольных листов, допуск студентов к выполнению лабораторных работ осуществляет преподаватель, ведущий эти лабораторные работы.

1.4. Работающий в лаборатории обязан:

1.4.1. Выполнять инструкцию по охране труда, правила внутреннего распорядка, указания руководителя кафедры.

1.4.2. Применять спецодежду (халаты) и другие средства индивидуальной защиты.

1.4.3. Не допускать на рабочее место лиц, не имеющих отношения к выполняемой работе.

1.4.4. Уметь оказывать доврачебную помощь пострадавшим студентам и самопомощь при несчастном случае.

1.4.5. Выполнять только ту работу, по которой прошел обучение и инструктаж по охране труда и допущен к ее проведению.

1.4.6. Немедленно сообщать своему непосредственному начальнику (зав. кафедрой, зав. лабораторией) о замеченных неисправностях электрооборудования (нарушена изоляция или оборваны провода, открыт или поломан электрораспределительный щит и т.д.) и других нарушениях требований безопасности, а также о несчастных случаях.

1.4.7. Уметь пользоваться средствами пожаротушения (огнетушителями, внутренним пожарным краном и др.).

1.4.8. Соблюдать правила личной гигиены.

1.4.9. Разрешается применение в работе технически исправного оборудования, введенного в эксплуатацию установленным порядком.

1.4.10. За нарушения требований по охране труда виновные привлекаются к дисциплинарной ответственности в соответствии с действующим законодательством.

2. Требования безопасности перед началом работы

2.1. Перед началом работы студент обязан:

2.1.1. Изучить (уяснить) задание на проведение предстоящих работ и получить инструктаж по безопасному их проведению.

2.1.2. Надеть спецодежду и использовать другие установленные для данного вида работ средства индивидуальной защиты.

2.1.3. Привести в порядок рабочее место, убрать все мешающие работе предметы.

2.1.4. Подготовить к работе оборудование, реактивы, приспособления и инструмент, проверить их исправность. Проверить исправность вентиляции и заземлений.

2.1.5. Получить задание у руководителя работ, осмотреть и подготовить к работе реактивы, лабораторную посуду, надтреснутую посуду изъять из обращения. Проверить наличие надписей на склянках и бутылках.

2.1.6. Включить местное освещение и проверить исправность вентиляции (при их наличии).

2.1.7. Проверить наличие противопожарного инвентаря и доступа к нему, укомплектованность мед. аптечки средствами оказания первой помощи.

2.2. В случае обнаружения неисправностей оборудования, при отсутствии необходимой документации - к работе не приступать и поставить в известность зав. лабораторией (зав. кафедрой).

3. Требования безопасности во время работы

3.1. До начала работы ознакомиться с оборудованием, проверить исправность ограждений и предохранительных устройств.

3.2. Не включать и не выключать без разрешения преподавателя рубильники и приборы. Следить за изоляцией проводов и оборудова-

ния. Перед пуском машины или аппарата предупредить находящихся вблизи студентов.

3.3. При выполнении задания нельзя ходить по лаборатории или за воду без особой необходимости, так как это отвлекает внимание товарищей, не оставлять без наблюдения приборы.

3.4. Нельзя пробовать реактивы на вкус.

3.5. Горячие и раскаленные предметы необходимо ставить только на асбестовую сетку.

3.6. При работе бутылки с кислотой или щелочью переносить только в футлярах или корзинах; переливать кислоту только через воронку; при разбавлении кислоты, имеющей большой удельный вес, ее надо приливать к воде (помешивая стеклянной палочкой), а не наоборот.

3.7. При нагревании жидкости в пробирке отверстие ее надо направлять в сторону от себя и от соседа во избежание ожогов, которые могут произойти в результате выбрасывания или разбрызгивания жидкости.

3.8. При проведении опытов с горючими газами нельзя их поджигать, не убедившись в отсутствии поблизости гремучих смесей.

3.9. При выполнении анализов работать спокойно, стоя.

3.10. Тщательно следить за изоляцией проводов и оборудования; аккуратно включать рубильники и электроприборы.

3.11. В случае воспламенения горючих жидкостей быстро погасить горелки, выключить электронагревательные приборы и принять меры к тушению пожара. В лаборатории иметь огнетушители и другие противопожарные средства.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях

4.1. При замеченных неисправностях применяемого оборудования и инструмента или создании аварийной обстановки при выполнении работ учащийся обязан:

4.1.1. Немедленно остановить (выключить) оборудование и прекратить работы.

4.1.2. Предупредить учащихся об опасности.

4.1.3. Поставить немедленно в известность своего непосредственного начальника и способствовать устранению аварийных ситуаций, а также их расследованию в целях разработки противоаварийных мероприятий.

4.1.4. Производить устранение самых неотложных неисправностей со строгим соблюдением требований безопасности, изложенных в инструкции по охране труда при эксплуатации соответствующего вида оборудования.

4.2. При несчастных случаях со студентами оказать им доврачебную помощь, немедленно поставить в известность зав. лабораторией (зав. кафедрой).

4.2.1. При поражении электротоком освободить пострадавшего от действия электротока путем отключения источника питания или с использованием других средств (оттаскиванием за сухую одежду, перерубанием проводов и др.) и вызвать врача. Если пострадавший без сознания и не дышит, немедленно приступить к проведению искусственного дыхания.

4.2.2. При получении травмы смазать кожу вокруг раны йодом и наложить стерильную повязку. При необходимости, обратиться к врачу.

4.2.3. При термическом ожоге нельзя касаться руками обожженных участков кожи или смазывать их мазями, жирами, вазелином и т.д. Необходимо наложить на обожженный участок кожи стерильную повязку.

4.2.4. При химическом ожоге пораженное место промыть большим количеством холодной проточной воды в течение 15–20 минут, затем обработать соответствующими нейтрализующими растворами, используемыми в качестве примочек (повязок).

При ожоге кислотой делать примочки (повязки) раствором пищевой соды (одна чайная ложка на стакан воды). При попадании кислоты в глаза или полость рта промыть их водой, затем раствором пищевой соды (половина чайной ложки на стакан воды).

При ожоге кожи щелочью делать примочки раствором борной кислоты (одна чайная ложка на стакан воды) или слабым раствором уксусной кислоты (одна чайная ложка столового уксуса на стакан воды). При попадании щелочи в глаза или полость рта промыть их большим количеством воды, а затем раствором борной кислоты (половина чайной ложки кислоты на стакан воды).

5. Требования безопасности по окончании работы

5.1. По окончании работы студент обязан:

5.1.1. Привести в порядок рабочее место, расставить лабораторную посуду в места их хранения.

5.1.2. Отключить оборудование, приборы, водопроводные краны, вентиляцию, которыми пользовался во время работы.

5.2. Снять спецодежду и поместить в специально предназначенное для ее хранения место.

5.3. Вымыть руки и лицо теплой водой с мылом.

5.4. Обо всех недостатках, выявленных во время работы, студент должен сообщить своему руководителю работ.

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

Картофель, овощи, плоды и ягоды объединяются в группу *сочных* продуктов, так как содержат много воды: от 60 % (в чесноке) до 96 % (в огурце). Исключение составляют орехоплодные и бобовые культуры. Содержание большого количества воды является главной причиной, затрудняющей организацию хранения сочных продуктов. Подавляющая часть воды (около 80 %) находится в свободной подвижной форме, что способствует усиленному обмену веществ в клетках и тканях, активному развитию микроорганизмов, приводящим к быстрому старению и порче овощей и плодов. Чтобы понизить интенсивность биологических процессов их хранят при температуре, близкой к 0°C, то есть в условиях *психроанабиоза*. Высокое содержание воды вызывает необходимость хранения плодоовощной продукции при повышенной относительной влажности воздуха (85-98 %), чтобы предупредить испарение влаги и потерю тургора, способствующее увяданию и убыли массы. В увядших овощах и плодах снижается естественный иммунитет, и они подвергаются порче вследствие развития микроорганизмов.

Овощи и плоды – живые объекты, поэтому результаты их хранения обусловлены, в первую очередь, их биологическими особенностями.

Способность плодов и овощей сохраняться длительное время без значительных потерь массы, порчи от микробиологических и физиологических заболеваний, ухудшения товарных, пищевых и семенных качеств определяется понятием *лежкость*.

Количественно она может быть выражена максимальным сроком хранения при оптимальных условиях.

Сохраняемость – проявление лежкости в конкретных условиях хранения. Поэтому сочную плодоовощную продукцию по характеристике лежкости можно разделить на две большие группы:

– пригодную к длительному хранению (сроком свыше 20 дней и до нескольких месяцев) и обладающую хорошей лежкостью: карто-

фель, двулетние овощи (капуста, корнеплоды, лук, чеснок), плоды семечковых культур (яблоки, груши);

– не пригодную к длительному хранению и имеющую очень низкую лежкость: плоды косточковых культур, ягоды, плодовые и зеленые овощи.

Повышенная лежкость картофеля и некоторых двулетних овощей определяется, главным образом, продолжительностью периода глубокого физиологического *покоя*, в течение которого происходит подготовка растений к репродуктивному этапу развития, то есть завершается дифференциация генеративных почек и конусов нарастания. В период покоя все ростовые процессы замедлены.

Лежкость плодов семечковых культур обусловлена длительностью периода *послеуборочного дозревания*, связанного с окончательным формированием семян и околоплодника. Они убираются в период *технической* (съемной) зрелости, а при хранении приобретают *потребительскую* (съедобную) зрелость. В это время происходит улучшение пищевых свойств: вкуса, аромата, консистенции.

Сохраняемость листовых овощей, ягод и большей части косточковых плодов минимальна, и сроки их хранения почти целиком зависят от внешних условий, а также от сортовых особенностей, степени зрелости и условий выращивания.

Работа 1.1. Отбор образцов для оценки качества картофеля и плодоовощной продукции

Цель работы: научить студентов правильному отбору проб и подготовке образцов плодов, овощей и картофеля к анализу.

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

Основное правило отбора проб - охватить разнообразие по качеству отдельных экземпляров продукции, которое обуславливается, с одной стороны, природной индивидуальной изменчивостью, с другой - условиями выращивания и хранения. В научно-исследовательской работе средние образцы для анализов отбирают от всего собранного урожая со всей делянки, в товароведных и после хранения - после

удаления нестандартной части продукции, количественное содержание которой должно быть учтено.

Пробы из массы перемешанной продукции, например, урожая опытного участка, отбирают из разных мест партии, равномерно распределенной на площадке в виде четырехугольника из точек, расположенных по диагонали на равных расстояниях друг от друга.

К величине проб (выемок) и среднего образца для химических анализов единого мнения нет. Обычно масса среднего образца для анализов должна быть не менее 1 кг. Поскольку масса отдельных экземпляров может варьировать в значительных пределах в зависимости от сорта, условий выращивания и т. д. часто устанавливают минимальное количество экземпляров, составляющих пробу, а не общую массу исходного образца. Средняя масса пробы картофеля и томатов должна быть не менее 20-25, корнеплодов и лука – 10-15, капусты -10, плодов огурца – 15-20 шт.

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

$$n = \frac{t^2 \cdot S^2}{S_x^2},$$

где: n - необходимое количество экземпляров в пробе (проб);
 t - планируемая степень достоверности определяемого показателя;
 S - среднее квадратическое отклонение, показывающее степень варьирования определяемого показателя; S_x - ошибка определения.

Для конкретного применения этого уравнения нужно оценить значение величин t и S_x . Коэффициент достоверности (критерий Стюдента) принимают равным 1,96 (округленно 2), что обеспечивает вероятность полученного результата в 95% случаев. Такая вероятность вполне достаточна для исследований биологического и технологического характера. В специальных точных экспериментах целесообразно применять более высокий доверительный уровень - 99% (коэффициент t в этом случае равен 2,58).

Величину стандартного отклонения, характеризующую степень изменчивости исследуемого признака, определяют экспериментально или судят о ней предположительно по результатам предыдущих опытов в аналогичных условиях.

Ошибка определения S_x зависит от применяемого метода измерения.

Пример: сколько повторных измерений необходимо провести для определения содержания витамина С в томатном соке (в мг %) при условии, что доверительный уровень составляет 95%, ошибка определения $S_x = 2$ мг% и среднее квадратическое отклонение S_x - по предварительным исследованиям - 2,5 мг%.

Если довольствоваться коэффициентом достоверности (t)=2, то число повторностей будет равно:

$$n = \frac{2^2 \cdot 2,5^2}{2^2} = 14.$$

Метод случайного отбора применяют и в любом другом случае оценки товарного качества плодов и овощей. При поступлении продуктов на хранение, отбор проб проводят через определенное число транспортных средств (автомашин, вагонов). Например, от каждой 3–5 - транспортной единицы. Однако продукция в каждой из них подвергается осмотру. В период хранения отбор проб проводят от определенного числа закровов, контейнеров, ящиков, но глазомерно определяется качественное состояние во всех единицах размещения. В отечественных стандартах установлена единая количественная норма отбора проб - не менее 3% массы продукции, а при размещении в таре - не менее чем от 3% единиц. Из отобранной таким образом пробы для товарного анализа отбирают образец методом случайного выбора экземпляров продукции из разных мест пробы в пределах 1–10% ее массы.

Задание 1. Овладеть техникой оценки качества продукции по ГОСТам и клубневого анализа картофеля или закладке его на хранение и во время хранения в хозяйствах. Провести оценку партии картофеля по требованиям стандарта.

Порядок работы

Среднюю пробу составляют из отдельных выемок, отбираемых из разных мест единиц размещения продукции, причем, клубни отбирают без выбора, подряд. Отдельные выемки должны быть равными, массой не менее 3 кг, а для партий более 60 т - не менее 10 кг. От каждой партии продовольственного картофеля, поступающего или хранящегося навалом, отбор средней пробы проводят от каждой

транспортной единицы, каждого закрома, каждого бурта. Выемки берут из разных мест автомашины, вагона, закрома, бурта и т. д. Количество выемок определяется величиной партии. От партии картофеля массой до 5 т отбирают не менее 5, до 20 т - 10, 20-60 т - 16, 60-150 т - 24 выемки. От партии массой более 150 т от каждой последующих 50 т отбирают дополнительно 5 выемок. При поступлении однородной продукции от одного сдатчика допускается брать выемки не от всех единиц размещения, а от каждой третьей.

При размещении картофеля в таре количество единиц размещения (мест, в которых отбираются выемки) зависит от размера партии. От партии до 20 мест отбирают выемки не менее чем из трех мест. От партии 20-50 мест отбирают выемки из 5-7 мест. Если в партии более 50 мест, то от каждой последующих 50 мест отбирают выемки еще из одной единицы размещения. В каждой намеченной единице размещения отбирают в зависимости от ее емкости 1-3 выемки. Три выемки отбирают, например, послойно из контейнера емкостью около 300 кг картофеля.

Отдельные выемки объединяют и образуют таким образом среднюю пробу для оценки картофеля. Средняя проба в любом случае не должна быть массой менее 10 кг, в неё должно входить не менее 200 клубней.

При оценке качества семенного картофеля для клубневого анализа отбирают образцы следующим образом. От партии массой до 10 т отбирают образец в количестве 200 клубней. Клубни следует отбирать послойно из разных мест единицы размещения - закрома, бурта, транспортной единицы - в равном количестве и без выбора, подряд. При проведении клубневого анализа семенного картофеля весной очаги загнивших клубней предварительно удаляют из партии.

Задание 2. Определить качество партии картофеля, предназначенного для продажи.

При выполнении работы необходимо изучить стандарты по отбору проб и по качеству, а также инструкцию по приемке картофеля (по учебнику).

До рассортировки среднего образца по показателям качества необходимо проверить засоренность (количество земли и других примесей, которые имеются на клубнях).

Определение земли в массе проводится методом промывки. Для

этого взвешенные клубни промывают водой, выкладывают на сетку или в корзину на 3 мин. для свободного стекания воды и образец картофеля взвешивается повторно. Если клубни полностью не обсохли, то делается дополнительная скидка в размере 1% массы промытых клубней.

Пример. Масса клубней до промывки составила 30 кг, после промывки - 28. Один процент от 28 кг составляет 0,28 кг. Разница в массе промытых клубней - 1,72 кг (30,0-28,0-0,28).

Загрязненность (заземленность) образца составляет:

$$\frac{1,72 \cdot 100}{30} = 5,7\% .$$

Стандартом допускается не более 1% земли, поэтому в этом случае делается вывод: качество картофеля по засоренности (наличию земли) не соответствует требованиям стандарта.

Средний образец сортируется в такой последовательности: сначала отбираются клубни, которые в акте будут записаны как отходы (пораженные фитофторозом, фузариозом, мокрой гнилью, а также подмороженные, позеленевшие на поверхности более 1/4 поверхности клубней и т. д.).

Клубни, не соответствующие требованиям стандарта, но пригодные для технической переработки или на корм скоту (клубни размером менее установленного стандартом, с механическими повреждениями глубиной более 5 мм и длиной более 10 мм и т. п.) отбираются, и подсчитывается процент по каждому показателю, по которому имеются отклонения от требований стандарта.

При наличии на одном и том же клубне нескольких дефектов вывод о качестве делается на основании наиболее выраженного дефекта. Клубни с зарубцевавшимися повреждениями, с поврежденной кожурой (у позднего картофеля) и имеющие дупловатость, являются стандартными.

Около 15% массы среднего образца, но не менее 50 шт. разрезается. При обнаружении на разрезе болезней такой проверке подвергают все клубни образца.

Полученные данные фактических показателей сравниваются с показателями по стандарту, и делается вывод о качестве.

После завершения анализа остатки образца необходимо присое-

динить к исследуемой партии, исключив разрезанные, загнившие, раздавленные клубни, землю и примеси.

Результаты анализов необходимо записать в таблицу по форме.

Таблица 1. Результаты клубневого анализа партии картофеля

Масса и номер среднего образца, кг	Заземленность (засоренность)		Отходы		Нестандартные клубни, предназначенные для переработки		Масса стандартного картофеля	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%

Оборудование и материалы

1. Стандарты и технические условия на свежие плоды и овощи и продукты их переработки.
2. Линейки, кронциркуль, шаблоны, атлас болезней плодов и овощей.
3. Свежие плоды и овощи, продукты их переработки.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятий: партия, средняя проба, выемка.
2. Каков порядок составления средней пробы?
3. Каковы признаки поражения клубней фитофторой?

Работа 1.2. Определение плотности плодов и овощей пенетрометром

Цель работы: освоить методику определения плотности плодов и овощей пенетрометром.

Механическая прочность одна из основных характеристик сорта. Одни сорта отличаются прочными тканями и устойчивостью к механическим воздействиям, другие малопрочны и легко повреждаются

при нагрузках. Характеристики прочности зависят от степени зрелости – не вполне созревшая продукция прочнее вызревшей. По показателям механической прочности судят об оптимальных сроках съема и хранения продукции, о пригодности ее к транспортировке, типе тары, размерах штабеля при размещении в хранилищах. Механическая прочность плодов и овощей связана с закономерными изменениями в анатомическом строении тканей (величина клеток, толщина клеточных стенок) и химического состава (степень полимеризации веществ).

Задание. Определить прочность покровных и плотность паренхимных тканей у плодов и овощей с помощью пенетрометра.

Порядок работы

Для оценки механической прочности плодов и овощей определяют ряд показателей с помощью специальных приборов пенетрометров и лабораторных установок, из которых определяется сопротивление плодов и овощей на прокол, удар, раздавливание. Распространен и прост по конструкции ручной пенетрометр, устроенный по принципу пружинного динамометра. На рисунке 1 представлена схема этого прибора. Стержень, оканчивающийся штампом определенного диаметра от 1 до 3 мм, вдавливаются в исследуемый объект. Сопротивление тканей заставляет растягиваться пружину, закрепленную на противоположном от штампа конце стержня. Чем больше сопротивление тканей, тем сильнее растягивается пружина. Степень ее растяжения фиксирует указатель, который ходит в прорези цилиндра по нанесенной на него шкале.

Пенетрометром определяют прочность покровных тканей и плотность паренхимных тканей плодов и овощей. В первом случае прокол делают до разрыва покровных тканей. Во втором покровные ткани срезают бритвенным лезвием и штамп вдавливают в паренхимные ткани мякоти. Так как прочность покровных и плотность паренхимных тканей плодов и овощей зависит от сорта, степени зрелости, условий выращивания, то определение названных показателей может быть точным лишь при большом числе повторностей. Для каждого определения берут не менее 30 экземпляров, стараясь включить в пробу все разнообразие признаков объектов.

Прочность покровных и плотность паренхимных тканей опреде-

ляют проколами с четырех сторон в средней плоскости, перпендикулярно продольной оси. При измерениях стержень прибора располагают перпендикулярно поверхности объекта, так как прокалывание под углом искажает результаты. Нажим при прокалывании надо делать не резко, а постепенно увеличивая давление. Результаты определенных рекомендуется выражать в относительных единицах, так как первоначальная калибровка прибора со временем изменяется вследствие постепенного растягивания пружины. За 100 % принимают результаты определений какого-либо стандартного образца (контрольного). Полученные результаты подвергают обработке методами математической статистики.

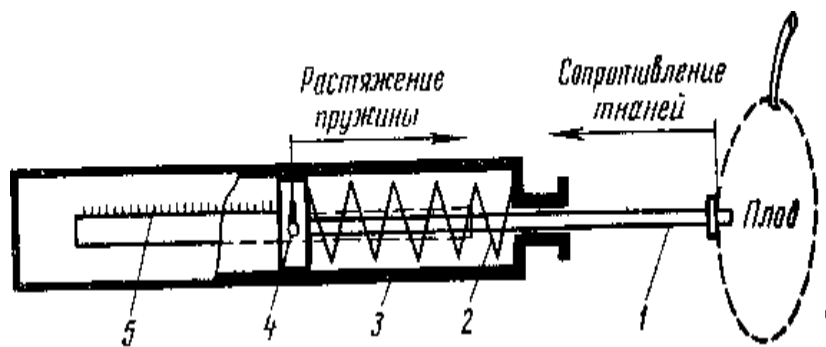


Рис. 1. Схема пенетрометра:

1 – стержень со штампом; 2 – пружина; 3 – цилиндр; 4 – указатели; 5 – шкала.

Приборы, реактивы, материалы

1. Образцы плодов и овощей.
2. Пенетрометр.

Контрольные вопросы

1. Зависимость оптимальных сроков съема и хранения продукции от механической прочности.
2. Приборы для определения механической прочности плодов и овощей.
3. Связь механической прочности плодов и овощей с закономерными изменениями в анатомическом строении тканей.

Работа 1.3. Определение показателей качества плодовоовощной продукции и картофеля

Определение качества клубней картофеля

Цель работы: освоить методику определения качества клубней картофеля, закладываемого на длительное хранение.

Для определения качества клубней картофеля, предназначенного на продовольственные и технические цели, в соответствии с действующим ГОСТ 7176-2017 «Отбор проб и методы определения качества» от каждой партии отбирают среднюю пробу путем взятия точечных проб из разных мест. Отдельные выемки (точечные пробы) должны быть равными, массой не менее 3 кг, а для партий более 60 т – не менее 10 кг. От каждой партии продовольственного картофеля, поступающего или хранящегося навалом, отбор средней пробы проводят от каждой транспортной единицы, каждого закрома, бурта и т. д.

При заготовках позднего картофеля в районах распространения фитофторы допускается не более 2% клубней, пораженных этой болезнью. Поставка такого картофеля допускается по согласованию с торгующими организациями только для потребления в районах производства.

Загрязненность картофеля. При оценке качества партии картофеля, прежде всего, определяют ее загрязненность клубней землей.

Отобранную среднюю пробу клубней взвешивают и пересыпают в емкость с водой для отмывки от земли. После отмывки клубни обсушивают в течение 3 - 5 минут на противне с сетчатым дном или в корзине. Из массы невымытого картофеля вычитают массу мытых клубней, уменьшив ее на 1% за счет воды, оставшейся на поверхности клубней.

Массу средней пробы за вычетом земли (сверх 1 %) принимают за 100% и по отношению к ней определяют в процентах массу каждой фракции картофеля. Стандартом допускается не более 1 % земли (сорной примеси) в партии картофеля.

Определение общей загрязненности картофеля

При наличии после выгрузки клубней картофеля на полу автомашины, вагона и других транспортных средств свободной примеси (земли) устанавливают ее массу и вычисляют процент этой примеси

от общей массы картофеля в автомашине. К проценту свободной примеси земли прибавляют процент земли, установленный на весах, и получают общую загрязненность картофеля в процентах.

Определение размера клубней

Размер клубней является показателем качества и устанавливается измерением наибольшего поперечного диаметра (ширина) линейкой, кронциркулем или пропусканьем клубней через специальный калибр.

Мелкие клубни. Количество мелких клубней определяют по всей пробе с учетом формы и размера в соответствии с государственными стандартами. При наличии в пробе мелких клубней округло-овальной и удлиненной формы их содержание определяют суммарно. Мелкие клубни, которые допускаются стандартом в ограниченном количестве, и клубни, которые стандартом не допускаются (округло-овальной формы поздних сортов менее 35 мм в диаметре, а удлиненной - менее 20 мм в диаметре) взвешивают отдельно. Массу каждой фракции выражают в процентах к массе всей пробы.

Увявшие клубни с легкой морщинистостью считаются нестандартными при анализе урожая прошлого года, а в урожае текущего года они идут в отход.

Позеленевшие клубни. В продовольственном картофеле клубни с позеленением не более 25% поверхности (сверх 2%) считаются нестандартными, а с позеленением более 25% поверхности идут в отход.

Содержание клубней с *механическими повреждениями.* При внешнем осмотре средней пробы, взятой от партии продовольственного картофеля, выделяют клубни разрезанные и побитые. Выделенные клубни взвешивают и выражают их массу в процентах к массе средней пробы. Для картофеля, предназначенного на переработку, определяют степень механических повреждений (длину измеряют линейкой, глубину - ножом для очистки картофеля с высотой лезвия 1,5 мм). Для картофеля, предназначенного к переработке на консервных, овощесушильных и пищеконцентратных предприятиях, поврежденными считаются клубни, на которых повреждения не срезаются двумя последовательными проходами ножа, а для картофеля, предназначенного к переработки в спирт или крахмал, поврежденными считаются клубни, на которых повреждения не срезаются тремя последовательными проходами ножа.

Содержание клубней, поврежденных сельскохозяйственными *вредителями*, определяют осмотром каждого клубня в средней пробе. Клубни, поврежденные вредителями или грызунами, учитывают независимо от количества и площади повреждения. Повреждения провололочником учитывают при наличии двух и более отверстий на клубне. Клубни с одним повреждением провололочником относят к стандартным. Количество поврежденных клубней вредителями, не отнесенные к стандартным, определяют в процентах от средней пробы.

Содержание клубней, пораженных болезнями, также определяют осмотром. Клубни, пораженные паршой, выделяют отдельно. Клубни, у которых поверхность поражена паршой менее 25%, относят к стандартным. При определении количества клубней, пораженных другими видами болезней, сначала устанавливают в средней пробе картофеля массу явно загнивших клубней и определяют их содержание в процентах к массе клубней в средней пробе. После этого из оставшейся части пробы без выбора разрезают в продольном направлении 50 клубней (примерно 15% массы средней пробы). Если в разрезанных клубнях не будут обнаружены болезни (кольцевая гниль, черная ножка, железистая пятнистость, фитофтора и др.), остальные клубни в пробе не разрезают. При обнаружении каких-либо заболеваний разрезают все клубни в пробе. Содержание клубней с израстанием, наростами, позеленевших и увядших определяют раздельно. Каждый вид дефекта определяют в процентах к массе средней пробы.

Клубни, раздавленные и поврежденные грызунами, независимо от степени повреждения считают отходом.

При наличии на одном и том же клубне нескольких дефектов (заболевания, повреждения) клубень учитывают по наиболее выраженному дефекту. Результаты анализа средней пробы выражают в процентах и распространяют на всю партию.

Картофель свежий продовольственный

Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 ноября 2017 г. N 1843-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 7176-2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2018 г.

Настоящий стандарт распространяется на клубни картофеля продовольственного ранних и поздних сроков созревания ботанических сортов (*Solanum tuberosum* L.) и его гибридов, поставляемые и ре-

лизуемые в свежем виде для потребления (далее - продовольственный картофель).

Продовольственный картофель должен соответствовать требованиям настоящего стандарта, быть подготовлен и упакован в потребительскую и/или транспортную упаковку или не упакован (уложен навалом в транспортном средстве) по технологической инструкции с соблюдением требований, установленных нормативными правовыми актами государства, принявшего настоящий стандарт

Качество продовольственного картофеля должно соответствовать характеристикам и нормам, указанным в таблице 1.

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

1. Картофель ранний: картофель, собранный до окончания срока его созревания, поступающий в продажу сразу после сбора, кожура которого легко удаляется трением.

Примечание: картофель ранний получают из сверхранних и ранних ботанических сортов и/или собирают в начале сезона в стране происхождения.

2. Картофель поздний: картофель, собранный после окончания срока его созревания, предназначенный для длительного хранения.

3. Картофель с удлиненной формой клубней: картофель ботанического сорта, который в перечне сортов страны, где этот сорт был выведен, указан как картофель, имеющий удлиненную или удлиненно-овальную форму клубней, у которых длина превышает ширину (наибольший поперечный диаметр) в 1,5 раза и более.

4. Излишняя внешняя влажность: влага на клубнях продовольственного картофеля, вызванная промыванием картофеля или от дождя.

Примечание: конденсат на доставленных из холодильников или холодильных транспортных средств клубнях продовольственного картофеля, вызванный разницей температур, не считают излишней внешней влажностью.

Содержание в продовольственном картофеле радионуклидов, токсичных элементов, пестицидов, нитратов, яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших, микробиологические показатели безопасности (патогенные) не должны превышать норм, установленных нормативными правовыми актами государств, принявших настоящий стандарт.

Таблица 1. Требования ГОСТ к качеству картофеля

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

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Массовая доля клубней с механическими повреждениями (порезы, вырывы, трещины, вмятины) глубиной более 4 мм и длиной более 10 мм; повреждения сельскохозяйственными вредителями (проволочником более одного хода) в совокупности, %, не более	2,0	
Массовая доля клубней с израстаниями, наростами, позеленевших на площади более 2 см, но не более 1/4 поверхности клубня, в совокупности, %, не более	2,0	
Массовая доля клубней, пораженных паршой или ооспорозом при поражении более 1/4 поверхности клубня, %, не более	Не допускается	2,0
Массовая доля посторонней примеси, %, не более	1,0	2,0
в том числе земли, прилипшей к клубням	Не допускается	2,0

24

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Наличие клубней, позеленевших на площади более 1/4 поверхности, поврежденных грызунами, подмороженных, запаренных, с признаками «удушья», клубней раздавленных, половинок и частей клубня, пораженных мокрой, сухой, кольцевой, пуговичной гнилями и фитифторой	Не допускается	
Массовая доля клубней, не соответствующих требованиям, %, не более в том числе:	40	6,0
- серые, синие или черные пятна под кожурой, глубиной не более 5 мм	40	6,0
- пораженные ржавой (железистой) пятнистостью	Не допускаются	2,0
* Сортовая чистота должна быть не менее 90%.		

25

Калибровка

1. Клубни продовольственного картофеля калибруют по размеру, определяемому прохождением через квадратные отверстия.

2. *Размер клубней* должен соответствовать нормам, указанным в таблице 2.

Таблица 2. Нормы размеров клубней по стандарту

Наименование показателя	Значение показателя
Наименьший размер квадратных отверстий, через которые не должны проходить клубни, мм:	
– для раннего картофеля	28,0x28,0
– для позднего картофеля	35,0x35,0
– для картофеля удлиненной формы*	30,0x30,0
Наибольший размер квадратных отверстий, через которые должны проходить клубни, мм:	
– для раннего картофеля	80,0x80,0
– для позднего картофеля	80,0x80,0
– для картофеля удлиненной формы*	75,0x75,0
Массовая доля клубней, не соответствующих требованиям по калибровке**, %, не более	10,0
* Требования к размеру клубней не распространяются на картофель ботанических сортов удлиненной формы, с неправильной формой клубня (например, Stella, Ratte или Pink Fir Apple).	
** Допускается наличие клубней, размеры которых превышают максимальный размер, при условии, что разница между самым мелким и самым крупным клубнями не превышает 30 мм.	

3. Требования к калибровке продовольственного картофеля не являются обязательными. Однако в потребительских упаковочных единицах массой продовольственного картофеля не более 5 кг разница между размерами самого мелкого и самого крупного клубня не должна быть более 30 мм.

Упаковка

1. Упаковка продовольственного картофеля – по нормативным правовым актам государства, принявшего настоящий стандарт.

2. Продовольственный картофель упаковывают произвольной массой нетто в потребительскую упаковку из полимерных и комбинированных материалов или других материалов, использование которых в контакте с продуктом данного вида обеспечивает вентиляцию и сохранение его качества и безопасности.

3. По согласованию с потребителем допускается не упаковывать продовольственный картофель в потребительскую упаковку.

4. Продовольственный картофель упаковывают непосредственно в ящики по ГОСТ 9142, ГОСТ 10131, ГОСТ 17812, ГОСТ 20463, ящичные поддоны по ГОСТ 21133, тканевые мешки по ГОСТ 30090 или в другую упаковку, обеспечивающую качество и безопасность продукта при транспортировании. Ранний картофель при перевозке железнодорожным и водным транспортом упаковывают в жесткую тару.

5. Материалы, используемые для упаковки, а также чернила, краска, клей, бумага, применяемые для нанесения текста или наклеивания этикеток, должны обеспечивать при контакте с клубнями сохранение их качества и безопасности.

6. Содержимое каждой упаковочной единицы (или партии продукции, поставляемой навалом в контейнерах) должно быть однородным и состоять только из раннего или позднего.

Крахмалистость картофеля

Содержание крахмала в клубнях картофеля определяют на специальных весах или поляриметрическим методом.

Определение содержания крахмала поляриметрическим методом (по Эверсу).

Сущность метода состоит в гидролизе крахмала соляной кислотой и переводе его в глюкозу с последующим определением оптической активности полученного раствора. Удельное вращение растворимого крахмала и продуктов его гидролиза зависит от условий гидролиза. Условно это удельное вращение (α) для крахмала (по Эверсу) равно 195,4.

Порядок работы

После растирания среднего образца на кухонной терке на весах при помощи фарфоровой чашки или часового стекла отвешивают 20 г мезги с точностью до 0,01 г. Навеску без потерь переносят в мерную колбу на 200 мл и приливают туда 100 мл 1%-го раствора соля-

ной кислоты (HCl). Содержимое колбы тщательно перемешивают и помещают в сильно кипящую водяную баню, где при частом встряхивании выдерживают в течение 15 минут. После гидролиза крахмала колбу вынимают, содержимое охлаждают под водопроводной водой и добавляют 4 мл 4%-й фосфорновольфрамовой кислоты или 2 мл 30%-го раствора сернокислого цинка и 15%-й желтой кровяной соли и доливают дистиллированной водой до метки. Колбу закрывают пробкой, содержимое тщательно перемешивают и фильтруют через двойной складчатый фильтр в сухую колбу.

Фильтрат поляризуют в трубке длиной 20 см. Для поляриметра с круговой шкалой полученный результат отсчета умножают на коэффициент 2,56 и находят содержание крахмала в процентах.

Коэффициент 2,56 получается в результате следующего расчета:

$$K = \frac{200(\text{объем жидкости в мл}) \times 100(\text{перевод в \%})}{105,4(\text{удельное вращение}) \times 20(\text{длина трубки в см}) \times 20(\text{масса навески в г})}$$

Если определение крахмала производится с помощью сахариметра при длине трубки 40 см, то результат отсчета умножают на коэффициент 0,442, а для трубки длиной 20 см - на 0,884.

Коэффициент 0,442 вычисляется по следующей формуле:

$$K = \frac{200(\text{объем в мл}) \times 100(\text{перевод в \%} \times 0,346(\text{перевод в градусы}))}{105,4(\text{уд. вращение}) \times (\text{длина трубки в см}) \times 20(\text{навеска в г})}$$

Определение содержания крахмала по удельной массе клубней

Среднюю пробу картофеля составляют из клубней различной величины и формы. Соотношение клубней, взятых для анализа, должно примерно отвечать наличию их в исследуемой партии картофеля. Масса средней пробы около 20 кг. Клубни тщательно моют и обсушивают на воздухе. В верхней корзинке весов отвешивают точно 5 кг клубней. Затем их пересыпают в корзинку, находящуюся в воде, и снова взвешивают. Масса клубней в воде будет меньше первой на количество вытесненного клубнями объема воды.

Удельная масса будет равна $\frac{5}{5-a}$, где а - масса пробы клубней

в воде. Пусть, например, масса клубней окажется равной 0,471 кг. Тогда удельная масса картофеля составит

$$\frac{5}{5-0,471} = 1,104.$$

По таблице 3 находим, что удельной массе 1,104 соответствует содержание крахмала в клубнях 19%.

Таблица 3. Содержание крахмала в картофеле в зависимости от удельной массы клубней

Удельн. масса	Содерж. крахмала, %	Удельн. масса	Содерж. крахмала, %	Удельн. масса	Содерж. крахмала, %	Удельн. масса	Содерж. крахмала, %
1,080	13,9	1,101	18,4	1,121	22,7	1,141	27,0
1,081	14,1	1,102	18,6	1,122	22,9	1,142	27,2
1,082	14,3	1,103	18,8	1,123	23,1	1,143	27,4
1,083	14,5	1,104	19,0	1,124	23,3	1,144	27,6
1,084	14,7	1,105	19,2	1,125	23,5	1,145	27,8
1,085	14,9	1,106	19,4	1,126	23,7	1,146	27,0
1,086	15,1	1,107	19,7	1,127	24,0	1,147	28,3
1,087	15,4	1,108	19,9	1,128	24,2	1,148	28,5
1,088	15,6	1,109	20,1	1,129	24,4	1,149	28,7
1,089	15,8	1,110	20,3	1,130	24,6	1,150	28,9
1,090	16,0	1,111	20,5	1,131	24,8	1,151	29,1
1,091	16,2	1,112	20,	1,132	25,0	1,152	29,3
1,092	16,4	1,113	20,9	1,133	25,2	1,153	29,6
1,093	16,6	1,114	21,1	1,134	25,5	1,154	29,8
1,094	16,9	1,115	21,4	1,135	25,7	1,155	30,0
1,095	17,1	1,116	21,6	1,136	25,9	1,156	30,2
1,096	17,3	1,117	21,8	1,137	26,1	1,157	30,4
1,097	17,5	1,118	22,0	1,138	26,3	1,158	30,6
1,098	17,7	1,119	22,2	1,139	26,5	1,159	30,8
1,099	17,9	1,120	22,5	1,140	26,7		
1,100	18,2						

Определение содержания крахмала проводят в двукратной повторности. Если расхождение между первым и вторым определениями превышает 0,5-0,6%, то анализ повторяют. После выполнения повторных определений средний процент крахмала в клубнях вычисляют из четырех анализов.

Задание. Ознакомьтесь с действующими государственными стандартами на правила отбора проб и методами определения качества клубней картофеля. Определите загрязненность картофеля на чашечных или картофельных весах, содержание крахмала в клубнях, а также проведите клубневый анализ, и результаты запишите в таблицу 4.

Таблица 4. Результаты анализа пробы клубней позднего картофеля (в % массы)

Показатели	Допуски по РТУ	Фактически оказалось	Разница
Мелкие клубни (по наибольшему диаметру от 4 до 5 см)	5		
Клубни с израстаниями	2		
Клубни с механическими повреждениями	2		
Клубни, поврежденные вредителями	2		
Земля, прилипшая к клубням	1		
Клубни стандартные (с учетом допусков)	95		
Клубни нестандартные	5		

По результатам анализа необходимо рассчитать зачетную массу и высчитать сумму к выплате за проданную партию клубней картофеля:

Масса партии картофеля -

Зачетная масса –

Крахмалистость клубней –

Закупочная цена:

а) стандартного картофеля –

б) нестандартного картофеля –

Стоимость партии картофеля:

а) стандарт –

б) нестандарт –

Приборы, реактивы, материалы

1. Образцы клубней картофеля.
2. 1% соляная кислота.
3. 5%-ный раствор фосфорно-вольфрамовой кислоты.
4. 30%-ный раствор сернокислого цинка.
5. 15%-ный раствор железосинеротистого калия.
6. Серный эфир.
7. Водяная баня.
8. Сахариметр.
9. Терка.
10. Фарфоровые чашки на 50-100 мл.
11. Весы Парова.
12. Колбы на 200 мл.
13. Воронки.

Контрольные вопросы

1. Порядок взятия средней пробы.
2. В каких случаях определяют крахмалистость картофеля по плотности?
3. Какие вещества называются оптически активными?
4. Чем определяют удельное вращение?
5. Почему фильтрование и определение крахмала должны проводиться в один и тот же день?

Определение качества капусты белокочанной

Белокочанная капуста в зависимости от сроков созревания подразделяется на раннюю, среднюю, среднепозднюю, и позднюю.

Требования к качеству белокочанной капусты, предусмотренные ГОСТ 28373-89, приведены в таблице 5.

Качество капусты определяют на основании анализа общей пробы, отбираемой от каждой партии в процессе загрузки и загрузки продукта.

Партию капусты, предназначенную к отгрузке и приемке, предварительно проверяют на соответствие требованиям ГОСТ 28373-89. Каждую партию просматривают для установления качества капусты, однородности партии, состояния упаковки и транспортных средств.

Таблица 5. Нормы показателей качества капусты

Показатели качества	Нормы для капусты	
	ранней	средне, среднепоздней и поздней
Внешний вид	Кочаны должны быть свежими, целыми, без заболеваний, непроросшими, чистыми, одного ботанического сорта, без повреждений вредителями	
Плотность кочана	Кочаны должны быть вполне сформированными, различной степени плотности	
Зачистка кочана	Кочаны должны быть зачищены до плотно облегающих зеленых или белых листьев, с кочерыжкой, длиной не более 3 см над кочаном не допускается	
Масса зачищенных кочанов (в кг, не менее)	0,3	-
Для всех районов после указанных сроков	0,4	0,8
Допускается содержание кочанов с сухим загрязнением, механическими повреждениями на глубину трех облегающих листьев, с засечкой кочана и кочерыги в совокупности (в % к массе), не более	5	5
Содержание кочанов с механическими повреждениями глубиной свыше трех облегающих листьев, в том числе треснувших, проросших, загнивших, запаренных, мороженых (с посторонними запахами и привкусами, вызванными условиями выращивания, хранения и транспортирования)	Не допускается	

При наличии на одном и том же кочане нескольких дефектов (заболевание, повреждение) его учитывают по одному наиболее существенному дефекту. Посторонний запах, и привкус определяют органолептически путем исследования одного кочана из общей пробы. При обнаружении запаха и привкуса последуют еще два кочана.

Полученные результаты анализа общей пробы выражают в процентах и распространяют на всю партию капусты.

Сумма фракций вместе с отходами листа должна составлять 100%. Капустные листья, используемые в качестве подстилочного материала при перевозках капусты, при определении качества не учитываются. Кочаны, разбитые при разгрузке, в общую пробу не включаются. Треснувшие кочаны являются нестандартными. Кочаны, проросшие и пораженные точечным некрозом, в зависимости от степени прорастания или поражения относятся по усмотрению государственного инспектора к нестандартным или к отходу.

Вопрос об использовании кочанов капусты, поврежденных сельскохозяйственными вредителями, с наличием личинок и экскрементов насекомых между листьями, решается по согласованию с санитарным врачом.

Закупочные цены на овощи дифференцированы по срокам продажи и зависят от качества продукции, кроме того, меняются еще и по зонам. За особо ценные сорта капусты, помидоров, огурцов, кабачков и других овощей, отвечающих требованиям стандартов и технических условий, выплачиваются надбавки к закупочным ценам. Так, за белокочанную свежую капусту сортов Амагер, Зимняя грибовская - в размере 50% и сортов Белорусская, Бирючукская 138, Подарок, Московская поздняя - в размере 20%.

Задание. Провести оценку качества партии капусты, ознакомиться с действующими закупочными ценами и рассчитать выплату за каждую тонну.

Определение качества свежих яблок

В зависимости от качества плодов для яблок ранних сроков созревания устанавливают два товарных сорта (ГОСТ 16270-70) - первый и второй.

Плоды в составе каждого товарного сорта должны быть вполне развившимися, целыми, чистыми, без посторонних запахов и привкуса (табл. 6).

Таблица 6. Нормы качества яблок для сорта

Наименование показателей	Норма для сорта	
	первого	второго
Внешний вид	Плоды, по форме и окраске свойственные данному помологическому сорту, без повреждений вредителями и болезнями, с плодоножкой или без повреждений кожицы плода	Плоды одного помологического сорта. Допускаются неоднородные по форме, но не уродливые, без повреждений вредителями и болезнями, с плодоножкой или без нее
Размер по наибольшему поперечному диаметру (в мм), не менее	50	35
Зрелость	Съемная – при заготовке, потребительская – при реализации. Перезревшие плоды не допускаются	Допускается неоднородная, но не ниже съемной. Перезревшие плоды не допускаются
Допустимые отклонения:		
а) механические повреждения	Следы нажимов и ушибов общей площадью до 3 см ² без повреждений кожицы плода, не более двух опробковевших проколов	Следы нажимов и ушибов общей площадью до 25% поверхности плода. Не более двух проколов кожицы
б) повреждения вредителями и болезнями	Дефекты поверхности кожицы в виде пятен и точек общей площадью до 3 см ² . Повреждения плодожоркой не допускаются	Дефекты поверхности кожицы в виде пятен и точек общей площадью не более 25% поверхности плода. Допускаются плоды, поврежденные плодожоркой, не более 15% массы партии

Съемной считается такая зрелость, при которой плоды вполне развились и оформились; после уборки они способны дозреть и достигнуть потребительской зрелости, при которой плоды достигают наиболее высокого качества по вкусу и внешнему виду.

Перезревшими считаются плоды, полностью потерявшие признаки потребительской зрелости; мякоть их мучнистая или потемневшая, непригодная к потреблению.

При продаже, приемке и оценке качества партии ее осматривают для установления однородности, состояния упаковки, маркировки и санитарного состояния транспортных средств.

Для составления среднего образца отбирают из разных мест партии не менее трех единиц упаковки от партии до 100 упаковок, а в более крупных партиях дополнительно на каждые 50 упаковок - по одной единице упаковки.

Из каждой упаковки отбирают (сверху, из середины и снизу) не менее 25% плодов (для переработки - не менее 10%), которые соединяют и анализируют по всем показателям, регламентируемым государственным стандартом. После определения качества, отобранные средние образцы присоединяют к исходным партиям.

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

При приемке в местах назначения допускается в первом сорте до 15% плодов второго товарного сорта; во втором сорте - до 15% плодов, не отвечающих требованиям этого сорта, но пригодных для потребления в свежем виде или для переработки. Партия, не соответствующая по качеству требованиям первого сорта, переводится во второй сорт. Яблоки этой партии должны соответствовать по качеству второму сорту. Партия яблок, не соответствующая требованиям второго товарного сорта, отгрузке не подлежит и не является стандартной.

В местах отгрузки наличие загнивших перезревших плодов не допускается. В местах назначения наличие отдельных загнивших и перезревших плодов не является основанием для браковки партии. Количество таких плодов указывают отдельно от результатов определения качества, т. е. сверх 100%.

По согласованию сторон допускается сдача яблок, предназначенных к переработке на виноматериалы и соки, на заготовительные пункты перерабатывающих предприятий нерассортированными по товарным сортам. Для определения качества нерассортированной продукции отбирают средний образец из разных мест партии не менее 3% массы.

Задание. После оценки качества партии провести все необходимые расчеты по ее оплате.

Работа 1.4. Определение интенсивности дыхания плодов и овощей и расчет их тепловыделения

Цель работы: ознакомиться с методикой определения интенсивности дыхания плодоовощной продукции и расчетом их тепловыделения.

Интенсивность дыхания и связанная с ней интенсивность тепловыделения картофеля, овощей и плодов является важнейшей технологической характеристикой. За счет дыхания плодов и овощей при хранении в упаковке различной степени герметичности создается измененная газовая среда, которая в ряде случаев оказывается благоприятной для хранения продукции. Интенсивность тепловыделения в основном определяет возможную высоту штабеля продукции, при которой происходит удовлетворительное рассеяние тепла, т. е. не происходит самосогревания продукции. По величине тепловыделения рассчитывают необходимую холодопроизводительность холодильных установок, количество льда для ледников, интенсивность вентиляции в хранилищах без охлаждения. Интенсивность дыхания (выделение CO_2) является одним из основных показателей уровня процессов обмена веществ тех или иных культур при хранении. По резкому ее возрастанию можно судить о начале пробуждения почек, глазков у двулетних овощей, об окончании периода послеуборочного дозревания плодов.

Интенсивность дыхания характеризуется выделением CO_2 не в полной мере. В физиологических опытах учитывают также количество поглощаемого O_2 , расходование энергетического материала, накопление промежуточных недоокисленных продуктов (спирта, уксусного альдегида) и другие показатели. В учебной работе можно ограничиться учетом выделения CO_2 .

В задании дается три способа определения количества выделяемого CO_2 , выполняемых при наличии простейшего оборудования. Все способы основаны на классическом методе поглощения CO_2 баритовой водой с последующим определением непрореагировавшего гидроксида бария титрованием соляной кислотой. Приводится также расчет интенсивности тепловыделения.

Задание. Определить выделение CO_2 и рассчитать тепловыделение продукта. (Каждый студент выполняет индивидуальное задание по одному из сортов различных видов овощей или плодов.) Работу проводят на установках по 1-му или 2-му способу. Можно построить занятия, чтобы разные группы проводили определения на одном и том же материале, но в разные периоды хранения или при разной температуре (в комнатных условиях и в подвале). Полученные результаты обсуждают.

Порядок работы

Первый способ. Определенное количество овощей или плодов помещают под опрокинутый стеклянный сосуд с широкими пришлифованными краями на низкую деревянную подставку (рис. 1а). Мелкие экземпляры укладывают в сетке. Навеска продукции зависит от вместимости сосуда и обычно не превышает 0,3–0,5 кг на 1 л. Сосуд, края которого смазывают вазелиновым маслом, устанавливают на стекле, в центре которого имеется отверстие для резиновой пробки диаметром 3–4 см. Через пробку пропущены две стеклянные трубки. Одна из них связана резиновой трубкой с поглотителем, наполненным 10–20%-ным раствором гидроксида натрия или калия. Через эту систему в сосуд с навеской продукции поступает наружный воздух, который освобождается в поглотителях от CO_2 . Наружный воздух по резиновой трубке выводится в верхнюю часть сосуда, над пробой. Другая трубка связана с двумя-тремя поглотителями, наполненными определенным объемом (обычно по 50 мл) титрованного 0,1 н. раствора гидроксида бария (баритовой воды). Через эту систему проходит воздух из сосуда и в ней поглощается весь CO_2 , выделенный продукцией. Отсасывание «отработанного воздуха» происходит из нижней части сосуда, так как CO_2 тяжелее воздуха и собирается в нижнем слое. Воздух через всю установку просасывается водяным аспиратором. Перед началом работы проверяют герметичность всей системы: наполняют поглотители водой и про-

сасывают воздух. При герметичности установки во всех поглотителях одновременно и равномерно происходит пробулькивание воздуха.

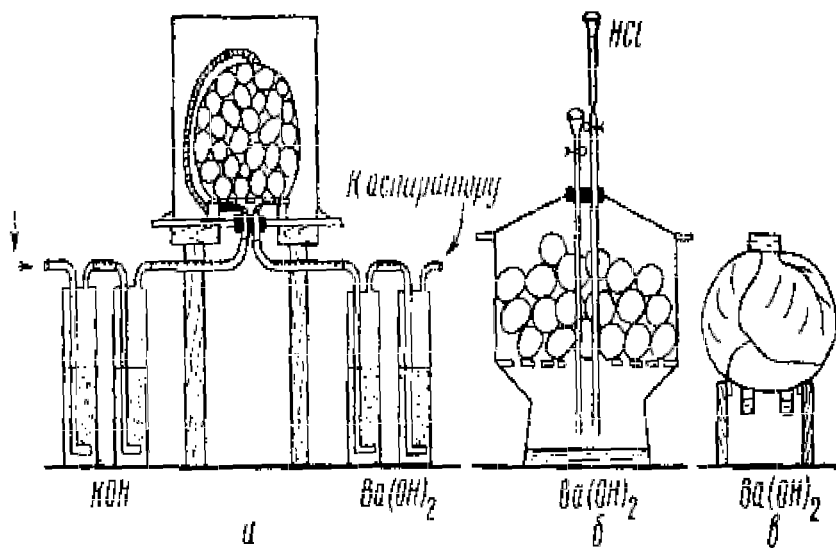


Рис. 1. Установка для определения интенсивности выделения CO_2 плодами и овощами.

На такой установке проводят определения при длительных экспозициях до нескольких суток: ежесуточно необходимо просасывать через сосуд такое количество воздуха, чтобы обеспечить 4–6-кратную его смену. Просасывание проводят обычно два раза в сутки, утром и вечером. Благодаря просасыванию, состав воздуха в сосуде с пробой остается одинаковым с атмосферным воздухом, поэтому и возможны длительные экспозиции опытов. По окончании опыта баритовую воду из всех поглотителей сливают вместе и быстро титруют 0,1 н. раствором HCl в присутствии индикатора фенолфталеина до отчетливого порозовения. Одновременно проводят титрование баритовой воды из поглотителей контрольного опыта, т. е. без пробы продукции.

Количество 0,1 н. раствора гидроксида бария в мл, связанного углекислым газом (U), который выделили овощи или плоды, определяется по равенству

$$U = U_1 T_1 - U_2 T_2,$$

где: U_1 – общее количество гидроксида бария, внесенное в поглотители перед опытом, мл; T_1 – поправка к титру 0,1 н. раствора гидроксида бария, внесенного в поглотители; U_2 – количество раствора 0,1 н. HCl , пошедшее на титрование контрольного опыта, мл; T_2 – поправка к титру 0,1 н. раствора HCl .

Пример. В одном из опытов получилось $U_1 = 150$ мл, $T_1 = 1,01$, $U_2 = 25$, $T_2 = 0,89$. Отсюда $U = 150 \times 1,01 - 25 \times 0,89 = 129,25$ мл.

Из уравнения реакции связывания углекислого газа $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ следует, что на 1/2 М гидроксида бария, растворенный в 1 л и равный половине молекулярного веса, идет 1/2 М CO_2 , т. е. 22 г. На 1 л 0,1 н. раствора гидроксида бария пойдет 2,2 г, а на 1 мл 0,1 н. раствора – 2,2 мг CO_2 .

Поэтому в вышеприведенном примере 129,25 мл 0,1 н. раствора гидроксида бария связали $129,25 \times 2,2 = 284,35$ мг CO_2 . Вели учесть, что для опыта был взят кочан капусты весом 2,5 кг, а экспозиция была равна 12 ч, то интенсивность выделения CO_2 $284,3 : (15 \times 12) = 9,5$ мг CO_2 на 1 кг за 1 ч (опыт проводился при 5 °С).

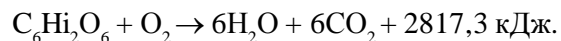
Второй способ применим для кратковременных опытов, от нескольких часов до суток, поскольку воздух в объеме, в который помещается проба, не заменяется.

Установка представляет собой эксикатор, в крышке которого имеется отверстие для пробки. Пробу овощей или плодов помещают на решетку в верхней части эксикатора (рис. 1б). Величину пробы подбирают так, чтобы овощи и плоды занимали примерно половину объема эксикатора. В нижнюю его часть наливают 50–100 мл 0,1 н. раствора гидроксида бария (для поглощения выделяемого продукцией CO_2) с добавлением 2–3 капель индикатора фенолфталеина. Раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$ вводят после загрузки пробы продукции (при закрытой крышке эксикатора) по стеклянной трубке, пропущенной через пробку почти до дна. На наружный конце трубки с помощью резинового шланга укреплен воронка. Титрование баритовой воды 0,1 н. раствором HCl после окончания опыта проводят из бюретки на 50 мл, пропущенной через пробку в крышке эксикатора. Крышку эксикатора при этом не снимают. Расчет количества выделенного CO_2 такой же, как в первом способе.

Третий способ (присосок) проверен на кафедре технологии хранения и переработки плодов и овощей ТСХА, состоит в следующем. К уложенному на специальную подставку или подвешенному клубню,

корнеплоду, кочану, плоду снизу пластилином прикрепляют стеклянные цилиндрические сосуды диаметром 2–2,5 см, высотой 3–4 см (рис. 1в). В сосуды предварительно вносят 3–5 мл 0,1 н. раствора барита. После 2–5-часовой экспозиции «присоски» снимают и баритовую воду быстро титруют 0,1 н. раствором НСІ. Расчет выделенного CO_2 делают так же, как и в первом способе. Но относят количество CO_2 не на 1 кг, а на поверхность экземпляра продукции, ограниченную «присоской» (1 cm^2). Как показала проверка, при кратковременных экспозициях, определенном навыке и быстроте в работе, большом числе повторностей (не менее 4) способ «присосок» вполне пригоден для сравнительного изучения интенсивности выделения CO_2 различными видами и сортами овощей и плодов.

Если процесс дыхания идет с достаточным притоком кислорода и на него расходуются в основном сахара (углеводы), то упрощенно процесс может быть выражен уравнением:



Поскольку молекулярный вес CO_2 равен 44, то по уравнению процесса дыхания получим: $44 \times 6 = 264 \text{ г } \text{CO}_2$. Следовательно, на 264 г CO_2 выделится 2817,3 кДж тепла. Отсюда при выделении 1 г CO_2 выделится 10,66 кДж тепла. Исходя из этого соотношения, можно вычислить интенсивность тепловыделения хранящейся продукции.

Пример. Интенсивность выделения CO_2 капустой равна 10 мг/кг в час. В расчете на 1 т капусты в сутки выделится 0,240 г CO_2 . Отсюда тепловыделение равно (для условий опыта):

$$0,24 \times 10,66 = 2,56 \text{ кДж/кг·сут.}$$

Однако процесс дыхания значительно сложнее, чем получается по общему уравнению. На дыхание, кроме сахаров, могут расходоваться другие вещества, например, органические кислоты, жиры, а при недостатке кислорода может происходить анаэробное дыхание. Часть тепла, выделяемого при дыхании, расходуется на испарение воды. Интенсивность выделения CO_2 сильно повышается у механически поврежденных экземпляров, при поражении их фитопатогенными микроорганизмами. Кроме того, сами микроорганизмы, развивающиеся на продукции, выделяют CO_2 . Все это осложняет картину и должно быть учтено в опытах. Тем не менее приведенный метод достоверен и вполне приемлем для сравнительных исследований.

Приборы, реактивы, материалы

1. Плоды: бананы, апельсины, киви, хурма.
2. 0,2 н. раствор КОН.
3. 0,1 н. раствор НСІ.
4. Индикаторы - фенолфталеин и метиловый оранжевый.
5. Холодильный шкаф с температурой 6-8 °С.
6. Холодильные прилавки с температурами 0 и -2 °С.
7. Весы технические.
8. Эксикатор с решеткой и отверстием, в которое вставлена трубка с натронной известью (по четыре для каждой группы).
9. Чашка Петри.
10. Бюретка для титрования.
11. Пипетка на 10 мл.
12. Коническая колба вместимостью 10 мл.

Контрольные вопросы

1. Какие органические соединения являются основным дыхательным материалом в клетках растений?
2. Какое соединение является конечным продуктом окисления при дыхании плодов и овощей?
3. Какие значения принимает дыхательный коэффициент?
4. Какие органические соединения могут использоваться в растительных клетках в качестве дыхательного материала?
5. Какой вид имеет суммарное уравнение биохимических превращений в процессе дыхания?
6. Чему равен дыхательный коэффициент, если дыхательным субстратом служат углеводы?
7. Какой показатель дыхания определяется путем учета количества поглощенного кислорода или выделенного углекислого газа в единицу времени единицей площади или массы растения?
8. Какие соединения использует растение на дыхание, если дыхательный коэффициент меньше единицы?
9. Какое соединение является универсальным источником энергии для процессов жизнедеятельности растений?
10. В чем состоит энергетическая сущность дыхания?
11. В чем состоят преимущества и недостатки анаэробного дыхания?
12. Что общего между аэробным дыханием и брожением?

Работа 1.5. Устройство приборов контроля условий хранения и правила пользования ими

Цель: ознакомить студентов с устройством приборов контроля режима хранения и правилами работы с ними.

Задание 1.

1. Ознакомиться с работой приборов контроля режимов хранения плодов и овощей; составить схему их размещения в хранилищах, буртах, траншеях.

2. По диаграмме выпадения конденсата проанализировать условия, когда будет достигнута точка росы во время хранения (задачи составляет преподаватель).

Ход выполнения работы. При хранении картофеля, овощей и плодов в буртах, траншеях и хранилищах контролируют следующие основные параметры внешней среды: температуру, относительную влажность воздуха, состав атмосферы.

Для измерения температуры пользуются срочными ртутными или спиртовыми термометрами. Перед установкой их выверяют. Для этого все термометры погружают на 10...15 мин в ведро с тающим снегом или льдом. Правильно откалиброванные приборы должны при этом показывать 0°C . Если показания термометра в тающем льде не выходят за пределы $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$, то их допускают к использованию с соответствующей поправкой.

При измерении температуры в массе продукции (штабеле, закроме, контейнере, бурте) применяют термометры, заключенные в деревянные цилиндрические оправы с металлическим наконечником. Наконечник заполнен металлическими опилками или дробью, в него помещают нижний конец термометра и заливают гипсом или парафином. Такие термометры обладают значительной инерционностью, что позволяет сделать правильный отсчет при выемке их из штабеля картофеля и овощей или из бурта (траншеи).

Для измерения температуры в буртах и траншеях срочный термометр на стержне опускают в деревянную трубку квадратной или круглой формы длиной 1,5...2,0 м (в зависимости от высоты бурта и толщины слоя укрытия). Внутренний диаметр трубок около 4 см.

Их устанавливают в бурты и траншеи при загрузке продукции под углом $60...75^{\circ}$. Для того чтобы по ним не затекала дождевая вода, на верхнем конце трубок крепят крышки.

В бурте или траншее необходимо размещать термометры в следующих двух точках: на высоте 1...20 см от основания бурта или дна траншеи (самая холодная зона) и на глубине 30...40 см от гребня в средней части бурта, траншеи (самая теплая зона). Опускать термометр в вытяжные трубы нельзя, так как результаты измерения температуры бывают искаженными.

В хранилищах с естественной вентиляцией термометры вывешивают минимум в двух точках: вблизи въездных ворот на высоте 0,2 м от пола (для измерения самой низкой температуры) и в центре проезда (прохода) на высоте 1,6...1,7 м. Необходимо также установить термометры в нижней и верхней зонах каждого закрома или штабеля продукции.

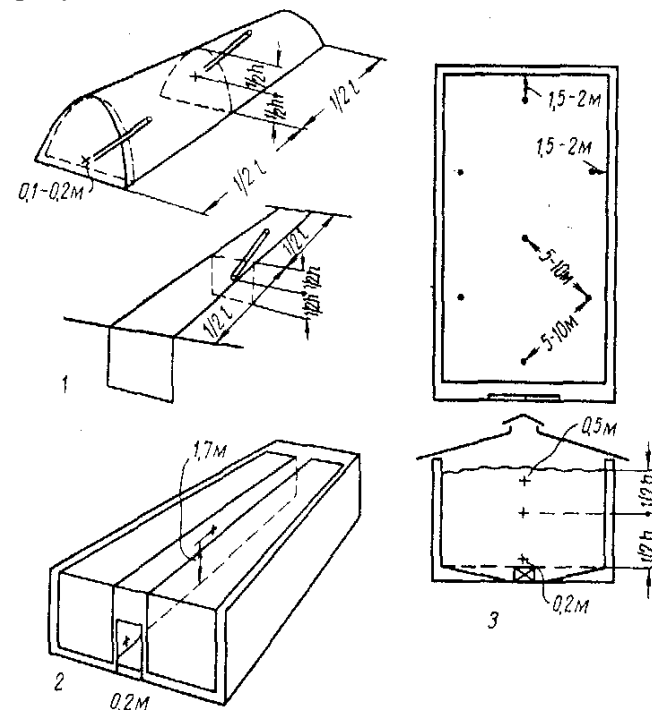


Рис. 1. Схема расположения точек контроля температуры при хранении плодов и овощей:

1 – бурты и траншеи (l – длина, h – высота); 2 – хранилища малой емкости с естественной вентиляцией; 3 – хранилища большой емкости с активным вентилированием (h – высота штабеля продукции).

В хранилищах с активным вентилированием большой вместимости температуру контролируют в нижней, средней и верхней зонах насыпи продукции. Термометры устанавливают на высоте 0,2...0,3 м от основания, в середине и на расстоянии 0,3...0,4 м от поверхности. В каждом ярусе термометры располагают в шахматном порядке через 5...8 м один от другого по ширине и длине насыпи. Кроме того, контролируют температуру воздуха на улице, в верхней зоне хранилища и в магистральном вентиляционном канале.

Для измерения температуры во многих точках насыпи продукции и хранилища используют термометры сопротивления. В них при разной температуре воздуха изменяется электропроводность термопар датчиков, которую определяет чувствительный потенциометр, смонтированный в специальный прибор лагометр. При загрузке картофеля и овощей в насыпи устанавливают термопары из расчета один датчик на 70...80 т продукции, размещая их в тех точках, где намечено проводить контроль температуры. Проводки от датчиков выводят на централизованный пульт, размещенный на стене хранилища возле ворот. Такие дистанционные термометры позволяют измерять температуру в 12...24 точках при помощи одного прибора. Применяемая в крупных хранилищах система автоматики «Среда-1» дает возможность при помощи датчиков и влагометра контролировать температуру поочередно в 39 точках и управлять системой вентиляции.

Для контроля и записи температуры применяют суточные (М-16-АС) или недельные (М-16-АН) самопишущие термографы, рабочим органом которых является изогнутая металлическая пластина. Они в течение суток или недели непрерывно записывают температуру на бумажную ленту.

Для каждого хранилища, бурта, траншеи заводят журнал записи температуры. В первый месяц после загрузки продукции температуру измеряют и записывают один раз в день, а после установления оптимального режима - один раз в неделю. Весной с наступлением потепления контроль за температурой усиливают, измеряя ее ежедневно.

Контроль относительной влажности воздуха осуществляют при помощи психрометров Августа и Ассмана. В них находятся так называемые сухой и смоченный термометры. Шарик последнего обернут батистом, конец которого опущен в стаканчик с дистиллированной водой. Показания смоченного термометра тем ниже по сравнению с показаниями сухого, чем меньше относительная влажность

окружающего воздуха. По разнице температуры сухого и смоченного термометров, используя специальную таблицу (см. Приложение), определяют относительную влажность воздуха.

В аспирационный психрометр Ассмана смонтирован пружинный вентилятор для создания постоянного потока воздуха около шариков термометров, чтобы испарение воды было постоянным и показания прибора - более точными. Для измерения относительной влажности воздуха в насыпи продукции или в срединной зоне контейнера при загрузке устанавливают пластмассовые трубки, выводя их наружу. В процессе контроля конец трубки надевают на специально изготов-

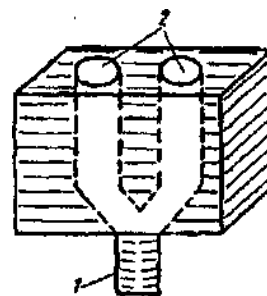


Рис. 2. Переходная насадка:

- 1 – переходная трубка;
- 2 – отверстия для психрометра Ассмана.

ленную деревянную переходную насадку (рис. 2), нижние концы металлических трубок психрометра с термометрами вставляют в отверстия насадки, затем при помощи вентилятора прокачивают воздух и после того, как он начнет поступать из зоны контроля, приступают к измерению.

Более удобен в обращении волосной гигрометр МК в круглой оправе, который сразу показывает относительную влажность воздуха в процентах. Круглая шкала его имеет цену деления 1 %, диапазон измерений - от 30 до 100 %.

Для контроля и записи относительной влажности воздуха применяют суточные (М-21-АС) или недельные (М-21-АН) гигрографы, рабочим органом которых является пучок обезжиренных волос. Запись показаний ведется на бумажную ленту в течение суток или недели. Психрометры и гигрографы размещают в средней части прохода хранилища на высоте 1,5...1,7 м. Результаты измерений заносят в специальный журнал.

Контроль относительной влажности воздуха ведут также при помощи пленочных и волосяных гигрометров с электрическими преобразователями. Это позволяет измерять влажность в разных точках с единого пульта.

При хранении плодов и овощей важное значение имеет предупреждение отпотевания продукции, которое является основной причиной ее быстрой порчи.

Отпотевание может происходить в следующих случаях:

- если температура в хранилище опустится ниже точки росы;
- при резком снижении температуры;
- если охлажденную продукцию перенести из холодильника в теплое помещение (теплый воздух быстро охлаждается у холодных поверхностей плодов и овощей, и на них выпадает конденсат).

Пользуясь диаграммой, представленной на рисунке 3, можно определить, при каком понижении температуры в хранилище возникнет отпотевание. Например, при температуре в хранилище 3°C и относительной влажности воздуха 90 % точка росы будет достигнута при понижении температуры примерно на 2°C.

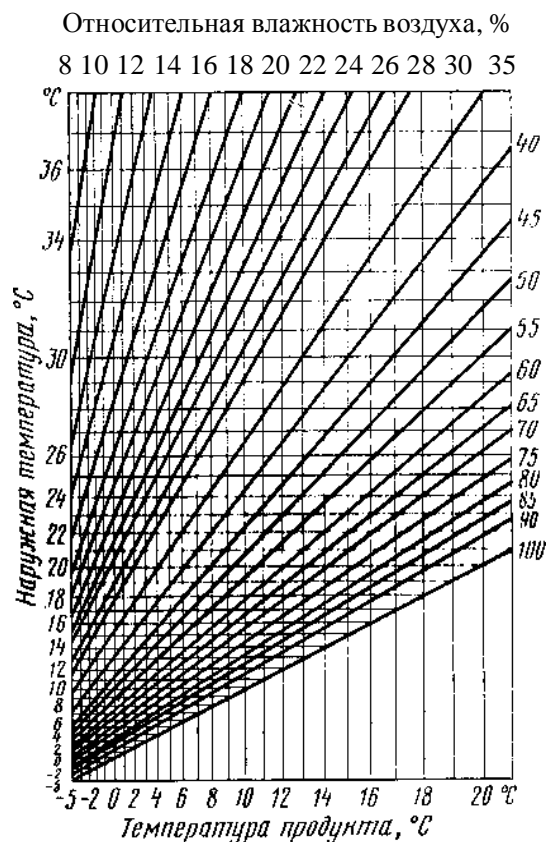


Рис. 3. Диаграмма, характеризующая выпадение конденсата влаги при разных условиях.

При выносе охлажденной продукции из холодильника необходимо следить за тем, чтобы температура ее была выше точки росы наружного воздуха. Например, при температуре наружного воздуха 18°C и относительной влажности 45 % точка росы, как это видно из диаграммы, приходится на 6°C. Если продукция имеет более низкую температуру, при выносе из холодильника она отпотеет. Чтобы этого не произошло, ее следует предварительно отеплить в промежуточном помещении.

В хранилищах с активным вентилированием измеряют также скорость движения воздуха в магистральных и раздаточных каналах, в насыпи продукции. При этом используют полупроводниковый термоанемометр ЭА-1М. Им можно измерять скорость движения воздуха до 5 м/с. Для измерения давления воздуха, создаваемого вентилятором, используют трубчатый манометр U-образной формы. Трубка его выполнена из прозрачного материала и заполнена подкрашенной водой, чтобы легче было снимать показания. Один конец трубки открыт, т. е. находится под атмосферным давлением, другой вставляется в вентиляционный канал перпендикулярно к потоку воздуха. Разница уровней воды в коленях трубки, измеренная в миллиметрах, и есть искомое давление. Гидравлическое сопротивление возрастает с увеличением скорости движения воздуха, а также высоты насыпи продукции и ее засоренности.

Контроль газового состава воздуха проводят при хранении плодов и овощей в упаковке из полиэтиленовой пленки и в хранилищах с РГС. При этом из емкостей хранения (пакетов, контейнеров с вкладышами из полиэтилена, камер) отбирают пробы газовой среды в пипетку Зегерса. Она представляет собой цилиндрический стеклянный баллон с запорными кранами на обоих его концах.

Анализ газовой среды на содержание диоксида углерода и кислорода проводят чаще всего на объемных газоанализаторах типов ГВВ-2, ВТИ-2, «Орсат» и др. Принцип определения основан на поглощении CO_2 30%-ным раствором щелочи, а O_2 - 20%-ным раствором пирогаллола. При выполнении анализа на CO_2 пробу газовой среды прокачивают 7...8 раз через стеклянный цилиндр, заполненный раствором щелочи, а при выполнении анализа на O_2 - 10...12 раз через цилиндр, заполненный раствором пирогаллола. По уменьшению объема пробы газовой среды определяют содержание в ней CO_2 и O_2 , остальной объем приходится на азот.

Содержание (Y_x) отдельных компонентов (CO_2 , O_2) в газовой среде, %, вычисляют по формуле:

$$Y_x = 100(Y_1 - Y_2)/Y,$$

где: Y_1 - объем пробы перед поглощением одного компонента, мл; Y_2 - объем пробы после поглощения этого компонента, мл; Y - первоначальный объем пробы газовой среды, мл.

При хранении плодов в камерах с РГС используют автоматическую установку САГ-1, которая контролирует содержание O_2 от 0 до 21 % и CO_2 от 0 до 20% с точностью $\pm 0,2$ %. В состав установки входят электрические самопишущие газоанализаторы на кислород (МКК-14) и на диоксид углерода (ТП-2220). Расход газа учитывают прибором ПР-7. Для визуального контроля состава газовой среды на лицевую панель шкафа установки выведены сигнальные лампочки, указывающие номер камеры, в которой берут пробу, шкалы газоанализаторов, ручка управления газовым переключателем.

Контрольные вопросы

1. Какие меры необходимо принимать, в случае отклонения параметров внешней среды, при хранении плодов и овощей?
2. Дать характеристику оборудованию для измерения и контроля температуры.
3. Какие рекомендации вы знаете по размещению термометров в хранилищах?
4. Дать схему расположения точек контроля температуры при хранении плодов и овощей.
5. Дать схему управления работой вентиляционных систем различной степени автоматизации.
6. Дать краткую методику определения температуры в буртах и траншеях.
7. Какие приборы применяют для определения относительной влажности воздуха в хранилищах?
8. Назовите основные причины порчи продукции.
9. По какой причине может происходить отпотевание продукции?

Работа 1.6. Определение скважистости насыпи плодовоовощной продукции и картофеля

Цель занятия: ознакомиться с методикой определения скважистости сочной продукции, уяснить значение этого показателя.

В хранящейся продукции между отдельными экземплярами существуют промежутки – скважины, заполненные воздухом. Они составляют значительную часть объема насыпи. Запас воздуха в скважинах существенно влияет на физиологические процессы, происходящие в продукции при хранении. Величина скважистости зависит от размеров и формы отдельных экземпляров продукции, а также от степени ее загрязнения и наличия примесей. Воздух, циркулирующий по скважинам, способствует передаче тепла и перемещению паров воды, что в значительной степени влияет на создание оптимального режима хранения продукции. Количество воздуха в штабеле продукции влияет на его теплофизические характеристики, такие как тепло- и температуропроводность, теплоемкость, скорость охлаждения и т.д. Скважистость продукции широко используется для продувания ее воздухом при активном вентилировании.

В связи с самосортированием продукции при транспортировке и загрузке на хранение скважистость в различных участках массы может быть неодинаковой, что приводит к неравномерному распределению воздуха в насыпи. При большой высоте насыпи продукция уплотняется и скважистость уменьшается.

Для большинства овощей скважистость находится на уровне 40–50%. Если удалены примеси, то она для многих видов продукции довольно постоянна. Так, скважистость в партии картофеля составляет 42–45% (при средней массе клубней 50–125 г), свеклы – 50–55, моркови – 51–53%. Чем больше скважистость, тем меньше объемная масса. Например, у картофеля она колеблется в пределах 630–700 кг/м³, свеклы – 500–650, моркови – 550–580 кг/м³.

При расчетах кратности воздухообмена, производительности систем вентиляции, скорости движения воздуха и теплоемкости штабеля большое значение имеет скважность продукции. От нее зависит количество воздуха в штабеле и, следовательно, его основные теплофизические характеристики, тепло- и температуропроводность, теплоемкость, скорость охлаждения и др.. Скважность определяется размерами и формой отдельных экземпляров продукции, а также зависит степени увлажнения, загрязнения и наличия примесей. Скважность не является постоянной величиной, обычно она уменьшается к концу хранения.

Величина скважистости рассчитывается по формуле:

$$C = \left(1 - \frac{O}{\Pi}\right) \cdot 100,$$

где: С – скважистость, %; О – объемная масса штабеля продукции, т/м³; П – плотность продукции, т/м³.

Объемную массу (О) штабеля продукции определяют взвешиванием ее в таре определенного объема. Для этого определяют объем предложенного ящика, перемножив его высоту, длину и ширину. Заполняют ящики продукцией полностью, затем взвешивают. Из массы заполненного ящика вычитают массу пустого ящика и находят массу продукции. Учитывая объем ящика, определяют объемную массу штабеля продукции (т/м³).

Плотность (П) тканей данного вида плодов или овощей определяют следующим образом. Сначала взвешивают отдельные экземпляры продукции или вырезанные из них части. Затем определяют объем тех же самых экземпляров или вырезок. Для этого их погружают в сосуд подходящих размеров, наполненный до самого края водой, и устанавливают в другой широкий сосуд с низкими бортами (поддон). Пористую продукцию, такую как кочаны капусты, перед погружением нужно обернуть тонкой пленкой, так как вода будет проникать между листьями, что приведет к искажению результата. В поддон при погружении продукции из первого сосуда выльется вода, объем которой будет равен объему продукции. Воду переливают в мерный цилиндр и определяют ее объем.

Определение объемной массы штабеля продукции и плотности плодов и овощей проводят несколько раз для получения наиболее точных результатов. Скважистость продукции определяется по вышеуказанной формуле. Например, скважистость картофеля, рассчитанная по этой формуле, при средней объемной массе штабеля картофеля 0,66 т/м³ и плотности клубней 1,1 т/м³ будет равна 40%. Для лежкого сорта капусты при объемной массе штабеля 0,45 т/м³ и плотности кочанов 0,9 т/м³ она составит 50%. Чтобы правильно рассчитать величину скважистости, следует помнить, что 1 л = 1 дм³ (1000 см³). Следовательно, 1 мл = 1 см³. Следует иметь в виду, что при равной скважности продукции сопротивление прохождению воздуха при активном вентилировании бывает разным, потому что оно зависит не

только от процента пустот (скважин) в общем объеме штабеля продукции, но и от их размера. Чем больше этот размер, тем сопротивление меньше, и наоборот.

Задание. Определить скважистость образцов разных видов сочной продукции. Изучить влияние различных факторов (культура, сорт, размер продукции, форма, травмированность и т.д.) на изменение величины скважистости.

Провести анализ полученных данных и сделать заключение о факторах, влияющих на величину скважистости сочной продукции. Полученные результаты записать в табл. 1.

Таблица 1. Определение скважистости сочной продукции

Продукция	Проба	Масса продукции в ящике, кг	Объемная масса штабеля продукции, т/м ³	Масса одного экземпляра продукции, кг	Объем одного экземпляра продукции, см ³	Плотность продукции, т/м ³	Скважистость, %

Материалы и оборудование

1. Образцы плодов и овощей.
2. Ящики для определения объемной массы (50×50×50 см³).
3. Мерный цилиндр, широкий сосуд, куда должна поместиться продукция.
4. Поддон, в который помещается широкий сосуд.
5. Весы.

Контрольные вопросы

1. Что такое скважистость плодов и овощей?
2. Какова скважистость большинства плодов и овощей?
3. Факторы влияющие на величину скважистости плодов и овощей.

Работа 1.7. Расчет емкости буртов и площади участка под бурты

Цель работы: ознакомиться с устройством полевых хранилищ и освоить методику составления планов размещения продукции в хранилищах.

Значение. Среди мероприятий, способствующих круглогодичному снабжению населения свежими картофелем, овощами и плодами, решающее значение имеет хранение только в городах, в заготовительных организациях, но и непосредственно в хозяйствах. Для длительного хранения овощей и картофеля лучше всего использовать капитальные стационарные хранилища, оборудованные специальными установками для поддержания оптимального режима температуры, влажности и газовой среды. Однако при сооружении требуются значительные затраты средств, материалов, специального оборудования, что при огромной потребности в хранилищах не позволяет быстро создать необходимые емкости хранения. Учитывая и то, что еще не все хозяйства имеют стационарные хранилища, а также экономически не во всех хозяйствах целесообразно их строить, поэтому широко используется хранение в буртах и траншеях. Необходимо знать и то, что в буртах и траншеях при правильной закладке и хорошем уходе продукция хранится часто лучше, чем в капитальных хранилищах.

Временное полевое хранение (в буртах, траншеях) с хорошими результатами можно проводить в районах со средней температурой января не ниже -20°C .

Полевые хранилища используются также в высокогорных районах субтропической и тропической зон мира, где годовые изменения температуры близки к умеренному поясу.

Порядок работы

Площадка для буртов и траншей выбирается с таким учетом, чтобы была сухой, на возвышенном месте, не затопляемом ливневыми и талыми водами, и защищена от господствующих холодных ветров (лесопосадкой, строениями, заборами). Желательно, чтобы она имела небольшой уклон в средней и холодной зонах на запад, юго-запад и юг, в южной зоне - на север, северо-запад или северо-восток.

Для закладки буртов и особенно траншей имеет значение также механический состав почвы. Лучшими почвами для буртов и траншей являются легкие супесчаные и суглинистые с хорошей аэрацией, так как укрытие получается ровным, без трещин. Тяжелые суглинистые и особенно тяжелые глинистые почвы малопригодны ввиду опасности затопления и плохой проницаемости для воздуха.

Уровень грунтовых вод не должен быть ближе 1,5-2 метров от дна котлованов буртов и траншей.

Бурты и траншеи располагают попарно по направлению холодных ветров с учетом удобства отвода дождевых и талых вод.

Размеры траншеи и буртов - их ширина, глубина котлована, высота слоя загрузки продукции - зависят от климатической зоны, а также вида закладываемой продукции. Чем суровее зима, тем они больше, а чем теплее зона, тем меньше.

Площадь для размещения буртов и траншей определяют, исходя из емкости одного бурта или траншеи и площади, которую они занимают. Емкость одного бурта или траншеи в тоннах равна произведению объема в кубических метрах на величину плотности продукции.

Примерные показатели продукции объемной массы 1 м^3 для основных видов овощей и картофеля приводятся в таблице 1.

Таблица 1. Объемная масса основных видов овощей и картофеля, $\text{м}^3/\text{т}$

Наименование продукции	Объемная масса, $\text{м}^3/\text{т}$		
	минимальная	максимальная	средняя
1. Картофель	0,36	0,70	0,65
2. Капуста белокочанная	0,33	0,43	0,40
3. Капуста краснокочанная	0,45	0,50	0,47
4. Свекла	0,50	0,65	0,60
5. Морковь	0,55	0,58	0,56
6. Репа	0,52	0,55	0,53
7. Брюква	0,53	0,61	0,55
8. Лук	0,54	0,59	0,56
	0,41	0,43	0,42

Необходимо учитывать, что объемная масса продукции зависит от вида, сорта, крупности (клубней корнеплодов), условий агротехники и др. Поэтому для получения более точных данных необходимо

установить объемную массу взвешиванием продукции в ящике определенного объема. Если внутренние стенки ящика по высоте, длине и ширине будут равны 0,5 м, то объем его будет равен: $0,5 \times 0,5 \times 0,5 = 0,125 \text{ м}^3$ или $1/8 \text{ м}^3$. Необходимо провести несколько взвешиваний и как конечный результат взять среднее арифметическое.

Объем бурта определяется по формуле:

$$V = a \cdot l \cdot \frac{h}{2},$$

где: V - объем бурта, м^3 ; a - ширина бурта по основанию, м; l - длина бурта, м; h - высота бурта, м.

Если бурт с заглублением, то объем определяют по формуле:

$$V = a \cdot l \cdot \frac{h}{2} + a \cdot l_1 \cdot h_1,$$

где: h_1 - глубина котлована, м; l_1 - длина котлована.

При определении емкости буртов вносят поправку на торцевой откос штабеля, который заполнен продукцией только наполовину. Поэтому длину бурта (l), измеренную, при вычислении объема надземной части уменьшают на 1 м. Кроме того, при точных расчетах объем бурта уменьшают на 3-5% (объем, занимаемый вентиляционными трубами).

Зная объем бурта, траншеи и массу 1 м^3 продукции, легко подсчитать их емкость в тоннах.

Пример. При длине бурта 21 м, ширине 2 м, высоте над поверхностью земли 1 м и при глубине котлована 30 см общий объем бурта вычисляется следующим образом:

$$V = a \cdot l \cdot \frac{h}{2} + a \cdot l_1 \cdot h_1 = (21 - 1) \cdot \frac{2}{2} + 2 \cdot 21 \cdot 0,3 = 20 + 12,6 = 32,6 \text{ м}^3.$$

Емкость бурта при загрузке картофелем (масса 1 м^3 0,65) будет $32,6 \cdot 0,65 = 21,19 \approx 21 \text{ т}$.

Зная размеры бурта (траншеи), легко рассчитать, какая площадь нужна для буртового участка на планируемое количество закладываемой продукции (рис. 1).

С учетом ширины проездов и проходов, для одного бурта требуется площадь: по длине $21 + 4$ (проезд) + 3 (проход) = 28 м; по ширине $2 + 3$ (проезд) + 2,5 (проход) = 7,5 м. Следовательно, площадь 1 бурта

для картофеля равна $S = 28 \times 7,5 = 210 \text{ м}^2$. Площадь под вес бурты определяется путем умножения площади одного бурта на общее количество их и выражается в га. Общая площадь обычно равна сумме площадей, занятых буртами или траншеями.

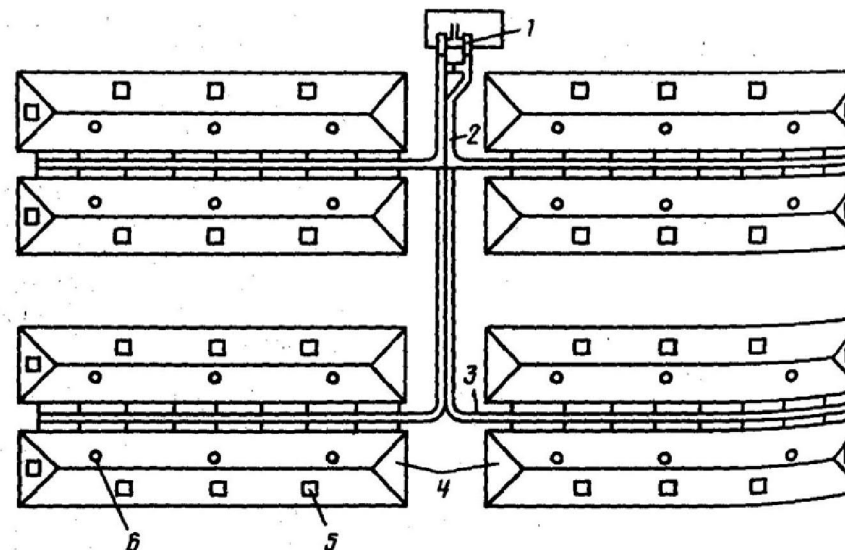


Рис. 1. Схема постоянной буртовой площадки:

- 1 - будка для вентиляторов; 2 - центральный вентиляционный канал;
- 3 - распределительные каналы; 4 - бурты; 5 - люки загрузки;
- 6 - вытяжные трубы.

Укрытие буртов и траншей проводится послойно и постепенно по мере снижения температуры массы заложенной продукции.

Основные технико-экономические показатели буртов и траншей приводятся в таблице 2.

В период хранения систематически ведут наблюдение за температурой и относительной влажностью воздуха. Результаты наблюдений записывают в журнал для учета условий хранения в хранилище (бурте) по специальной форме (табл. 3).

Нормы естественной убыли сочной растительной продукции при длительном хранении в нашей стране установлены зональные (см. таблицу в приложении). Абсолютный отход и технический брак определяют путем разбора и взвешивания отобранных из хранимой

продукции проб. Отход за счет прорастания определяют также путем взвешивания обломленных ростков. Данные записать в таблицу 4.

Таблица 2. Техничко-экономические показатели буртов и траншей при длине 20 м

Показатели	Бурты (ширина × глубину, м)					Траншей (ширина × глуб. в м) 1 × 1
	1,5 × 0,2	2 × 0,2	2,5 × 0,2	3,0 × 0,2	3 × 0,5	
1. Емкость, т	10	16	34	34	46	14
2. Потребность в площади, м ² /т	17	11	5,5	6	4	11
3. Потребность в соломе, кг/т	120	100	55	70	50	60
4. Земляные работы, м ³ /т						
5. Стоимость бурта, траншеи, руб./т	6,6	4,9	3,3	3,1	2,9	4,6

Таблица 3. Наблюдения за состоянием картофеля и овощей

Дата проверки	Масса партии	Способ хранения, высота насыпи	Температура, °						Продолжит. вентилир.
			наруж. воздуха	в хранилище		в насыпи			
				у входа	в центре	1	2	3	

Таблица 4. Потери сочной продукции при хранении

Задание 1. Рассчитайте, сколько потребуется буртов для хранения

Культура, сорт	Срок хранения	Потери, %				Всего потерь, %
		естественная убыль	технический отход	абсолютная гниль	ростки	

ния т___ в конкретных почвенно-климатических условиях _____
Результаты расчетов запишите в таблицу 5.

Таблица 5. Расчет необходимого количества буртов

Наименование продукции	Планируется заложить на хранение, т	Масса 1 м ³ , т	Емкость бурта, м ³	Требуется всего буртов, шт.	Объем земляных работ, м ³

Контрольные вопросы

1. Отличительные особенности картофеля и овощей, как объектов хранения.
2. Требования, предъявляемые к участку земли для закладки буртов и траншей.
3. Изменение норм естественной убыли в зависимости от вида продукции.
4. Отличительные особенности хранения сочной растительной продукции.
5. Характеристика способов и режимов хранения картофеля и овощей.

Работа 1.8. Определение вместимости хранилищ и камер холодильников

Цель работы: ознакомиться с устройством стационарных хранилищ и освоить методику составления планов размещения продукции в хранилищах.

Общие положения

Устройство стационарных хранилищ изучают по типовым проектам, учебникам, плакатам, макетам. При этом обращают внимание на устройство тамбуров, закровов, вентиляционной системы.

По емкости типовые хранилища делят на малые, средние и круп-

ные, по назначению – на картофеле-, корнеплодо-, капусто-, луко-, плодохранилища, по степени заглубления – на заглубленные, полузаглубленные и наземные.

Перед закладкой плодов и овощей на хранение составляют план их размещения в хранилище, учитывая при этом наиболее рациональное использование площади, организацию работ по загрузке и выгрузке, обеспечение оптимального режима хранения и контроль за состоянием продукции.

Существует несколько способов размещения плодов и овощей в стационарных хранилищах: раздельно-штучный, в штабелях, в таре, навалом, в закромах. Раздельно-штучное размещение применяют очень редко, так как данный способ требует много ручного труда, а вместимость хранилища используется на 13...15%. Так иногда хранят кочаны слаблежких сортов или особо ценные селекционные экземпляры маточников капусты. Делают стеллажи из жердей или брусков, между которыми провешивают корни маточников.

Хранение в штабелях применяют более широко. Размер штабеля в хранилищах с естественным вентилированием небольшой: длина – 2...3 м, ширина – 1...1,5, высота – до 1 м. В результате дыхания продукции температура в штабелях на 0,6...1,2°С выше, чем в проходах. При этом способе вместимость хранилищ используют не более чем на 20%. При активном вентилировании штабель закладывают больших размеров. Например, капусту зимних сортов с невысокой лежкоспособностью хранят в штабелях, уложенных перпендикулярно проходу (длина – 6...12 м, ширина – 4...8, высота – 1,5...2 м). Между штабелями оставляют проходы 1 м для осмотра продукции. Вместимость хранилищ используется в этом случае на 30...35%.

Капусту и корнеплоды лежкоспособных сортов в хранилищах с активным вентилированием хранят навалом. Слой продукции высотой до 2...3,5 м занимает всю полезную площадь хранилища. Вместимость хранилища используется в этом случае в наибольшей степени – до 50%.

Для расчета размещения продукции в штабелях определяют объем штабелей и их число в хранилище. Затем, пользуясь данными объемной массы, устанавливают вместимость хранилища в тоннах. Если продукцию укладывают на трехгранные вентиляционные каналы, то учитывают и объем, который они занимают.

Для определения вместимости хранилища или камеры холодиль-

ника вначале необходимо определить их грузовой объем (m^3), т. е. объем, занимаемый продукцией:

$$V_r = S_r H_c,$$

где: S_r – грузовая площадь, m^2 ; H_c – высота складирования или загрузки, м.

Грузовая площадь – это площадь хранилища или камеры холодильника, на которой непосредственно размещена плодоовощная продукция. При хранении навалом (россыпью) грузовая площадь равна площади помещения для хранения. Ее определяют, измерив или установив по типовому проекту длину и ширину помещения. При хранении овощей и картофеля в закромах грузовую площадь определяют, умножив площадь, занимаемую одним закромом, на их число в хранилище. Для этого измеряют длину и ширину закрома.

При хранении в таре грузовой площадью является площадь всех штабелей продукции. При расчетах учитывают, что размеры каждого штабеля не должны превышать 10...12 м в длину и 5...7 м в ширину. Штабеля следует располагать таким образом, чтобы между ними и стенами хранилища или камеры холодильника, а также колоннами было свободное пространство шириной 0,3 м. Между штабелями оставляют проход шириной 0,6...0,7 м. Вдоль хранилища или крупных камер холодильника оставляют центральный проезд шириной 4 м.

Высота складирования или загрузки зависит от особенностей плодоовощной продукции и способа ее хранения (табл.).

При определении высоты складирования необходимо учитывать, что расстояние от низа выступающих конструкций хранилища или камеры холодильника до верха штабеля продукции должно быть не менее 0,2 м, а до верха насыпи картофеля или овощей – не менее 0,8 м. Вместимость хранилища или камеры холодильника, т,

$$B = V_r E,$$

где: V_r – грузовой объем, m^3 ; E – вместимость 1 m^3 грузового объема (объемная масса продукции), t/m^3 .

Пример 1. В хранилище 20 закромов длиной 6 м и шириной 3 м. нужно разместить морковь в 12 и свеклу в 8 закромах. Высота насыпи (загрузки) моркови 2,5 м, свеклы 3,5 м; объемная масса моркови 0,55 t/m^3 и свеклы 0,60 t/m^3 .

Определить, сколько моркови и свеклы можно заложить на хранение (вместимость хранилища).

Таблица 1. Высота загрузки и объемная масса продукции

Вид Продукции	Способ хранения	Максимальная высота загрузки или складирования, м	Объемная масса продукции, т/м ³
Картофель	Навалом	4,0	0,65
	В контейнерах	5,5	0,50
Морковь	Навалом	2,8	0,55
	В контейнерах	5,0	0,36
Лук	Насыпью	2,8	0,60
	В ящиках на поддонах	5,0	0,38
Капуста	Навалом	2,8	0,40
	В контейнерах	5,5	0,30

Грузовой объем для моркови равен $6 \times 3 \times 2,5 = 45 \text{ м}^3$, для 12 закрывов 540 м^3 .

Вместимость хранилища $540 \text{ м}^3 \cdot 0,55 \text{ т/м}^3 = 297 \text{ т}$ моркови.

Грузовой объем для свеклы равен $6 \times 3 \times 3,5 = 63 \text{ м}^3$, для 8 закрывов 504 м^3 .

Вместимость хранилища $504 \text{ м}^3 \cdot 0,60 \text{ т/м}^3 = 302 \text{ т}$ свеклы.

В хранилище можно разместить 297 т моркови и 302 т свеклы в закрывах.

Пример 2. При хранении овощей штабелями без тары продукцию укладывают на треугольные решетчатые вентиляционные каналы. При расчетах учитывают объем, который эти каналы занимают.

Для размещения маточников кочанной капусты выделено 40 м полезной длины хранилища, ширина хранилища 15 м, ширина проезда 3 м. Длина штабеля 6 м, средняя ширина 3,5 (внизу 4 м, сверху 3 м), высота укладки маточников 2 м. Штабеля будут расположены перпендикулярно к проезду с двух сторон хранилища, проходы между ними 1 м. Каждый штабель должен быть уложен на 2 трехгранных канала сечением 450х450 мм и длиной 5 м. Средняя масса маточника 2,5 кг, объемная масса составляет 0,4 т/м³. Рассчитать, сколько маточников капусты можно разместить в хранилище.

Объем одного штабеля равен $6 \times 3,5 \times 2 = 42 \text{ м}^3$. Объем одного вентиляционного канала составляет $0,45 \times 0,45 \times 2 \times 6 = 0,6 \text{ м}^3$, объем двух

каналов равен $1,2 \text{ м}^3$.

Объем, занимаемый продукцией (грузовой объем) в одном штабеле, равен $42 - 1,2 = 40,8 \text{ м}^3$.

Вместимость одного штабеля равна $40,8 \text{ м}^3 \times 0,4 \text{ т/м}^3 = 16,3 \text{ т}$.

Ширина штабеля маточников с учетом прохода составляет 5 м (4 + 1), следовательно, с каждой стороны от проезда может быть размещено $40:5 = 8$ штабелей, а всего в хранилище - 16 штабелей.

Общая вместимость штабелей равна $16,3 \times 16 = 260,8 \text{ т}$. Маточники принято учитывать в экземплярах. В хранилище их может быть размещено $260 \text{ т} : 2,5 = 104 \text{ 320 экз.}$

Пример 3. При хранении плодов и овощей в таре вместимость хранилища или камеры холодильника определяют по числу контейнеров или ящиков, установленных в штабеля. Число штабелей зависит от конструктивных особенностей хранилища и холодильника: высоты перекрытия, наличия проезда, площади пола.

В камере холодильника запланировано разместить яблоки в контейнерах вместимостью 250 кг. Контейнеры устанавливают в штабеля длиной 8, шириной 6 и высотой 7 контейнеров. В одной камере размещают 4 штабеля. Определить, какое количество плодов можно загрузить в камеру.

В один штабель устанавливают $8 \times 6 \times 7 = 336$ контейнеров, а всего в камере 4 штабеля, т. е. 1344 контейнера.

Вместимость одного штабеля $0,25 \times 336 = 84 \text{ т}$, а камеры холодильника - $84 \times 4 = 336 \text{ т}$.

Пример 4. Планируется загрузить хранилище грушами в ящиках № 3 на деревянных поддонах. На одном поддоне устанавливают 20 ящиков (грузовой пакет). В штабеле размещается по длине 7 пакетов, по ширине 6, в высоту 4 пакета. В хранилище размещается 6 штабелей. Средняя вместимость одного ящика 23 кг. Определить, какое количество груш можно загрузить в хранилище.

В одном штабеле размещается $7 \times 6 \times 4 = 168$ пакетов или $168 \times 20 = 3360$ ящиков. В одном пакете будет находиться груш $20 \times 23 = 460 \text{ кг}$, в одном штабеле - $0,46 \times 168 = 77,3 \text{ т}$, а в хранилище - $77,3 \times 6 = 463,8 \text{ т}$ груш

Задание.

1. Изучить устройство и разнообразие стационарных хранилищ. В рабочей тетради начертить схемы вентиляции (естественной, принудительной и активной).

Материалы и оборудование: практикум, учебник, типовые про-

екты хранилищ, плакаты, макеты.

Работа 1.9. Количественно-качественный учет сочной растительной продукции при хранении

Цель: изучить порядок расчета естественной убыли картофеля, плодов и овощей при длительном хранении.

Задание: на основании документа о количестве остатков по месяцам и числам установить естественную убыль за весь период хранения.

Общие положения

Нормы естественной убыли картофеля, овощей и плодов распространяются на склады, базы, бурты и траншеи государственных и частных торгующих и заготовительных организаций.

Нормы естественной убыли дифференцированы по типам складов. К складам без искусственного охлаждения отнесены специализированные картофелехранилища, овощехранилища и фруктохранилища с естественной, активной и принудительной вентиляцией, а также приспособленные помещения, к складам с охлаждением отнесены хранилища и склады, оснащенные искусственным холодом.

Утвержденные нормы естественной убыли принимают при длительности (свыше 20 суток) хранения картофеля, плодов и овощей.

Нормы установлены на стандартные картофель, плоды и овощи, при хранении их в таре и без тары.

Под естественной убылью свежих плодов и овощей следует понимать уменьшение их массы в процессе хранения вследствие испарения влаги и хранения. В нормы естественной убыли клюквы и брусники входят также потери от сушки и вытекания сока. В нормы естественной убыли не входят потери, образующиеся вследствие повреждения тары, а также брак и отходы, получаемые в процессе хранения и товарной обработки картофеля, плодов и овощей.

Нормы естественной убыли не применяют: к товарам, которые учтены в общем обороте склада, но фактически на складе не хранились (транзитные операции); к товарам, списанным по актам вследствие порчи.

Установленные нормы являются предельными. Их применяют

только в том случае, когда при проверке фактического наличия товаров окажется недостача против учетных данных. Естественную убыль товаров списывают с материально ответственных лиц по фактическим размерам, но не выше установленных норм.

Списание естественной убыли товаров можно производить только после инвентаризации товаров на основе соответствующего расчета, составленного и утвержденного в установленном порядке.

Расчет естественной убыли при хранении плодов, овощей и картофеля

Исчисление естественной убыли свежих картофеля, овощей и плодов при хранении производят к среднему остатку за каждый месяц хранения. Исчисление среднемесячного остатка производят по данным на 1-е, 11-е, 21-е и 1 число последующего месяца.

При этом берется $\frac{1}{2}$ остатка на 1-е число последующего месяца, остаток на 11-е, остаток на 21-е число того же месяца и $\frac{1}{2}$ остатка на 1-е число последующего месяца, и сумма их делится на 3. Естественная убыль исчисляется в процентах к этому среднему остатку. Окончательный размер естественной убыли по каждому виду товаров, определяется как сумма ежемесячных начислений убыли за инвентаризационный период.

Пример 1. Недостача составила 300 центнеров за 6 месяцев. Естественная убыль за этот период хранения – 200 ц. Списываем 200, а 100 ц составляют неоправданные потери.

Пример 2. Недостача составила 320 центнеров за год. Естественная убыль за этот период хранения 380 ц. Списываем 320 ц по факту, так как нормы естественной убыли предельны.

Пример 3. На складе без искусственного охлаждения холодной зоны остатки картофеля в сентябре были на одиннадцатое число 50 т на 21 сентября 150 т на 1 октября 200 тонн.

Рассчитываем средний остаток:

$CO = \frac{1}{2}$ на 1-е ч. + ост. на 11 число + ост. на 21 число + $\frac{1}{2}$ остатка на 1 число след. месяца

$$C.O. = \frac{0 + 50 + \frac{200}{2}}{3} = \frac{300}{3} = 100 \text{ т.}$$

Средний остаток за сентябрь равен 100 т.

При норме 1,3% за сентябрь естественной убыль должно быть

начислено

$$\frac{100 \cdot 1,3}{100} = 1,3 \text{ тонны.}$$

Пример 4. Остатки картофеля в октябре были на 1-е число 200 т, на 11-е число – 200 т, на 21-е число 250 тонн, на 1-е ноября 300 тонн.

$$C.O. = \frac{\frac{200}{2} + 200 + 250 + \frac{300}{2}}{3} = \frac{700}{3} = 233,3 \text{ т.}$$

Средний остаток на октябрь равен 233,3 тонны.

При норме 0,9% за октябрь естественной убыли должно быть начислено

$$\frac{233,3 \cdot 0,9}{100} = 2,09 \text{ тонны.}$$

Естественная убыль за октябрь составила 2,09 т.

Естественная убыль за весь период хранения начисляется, как сумма естественной убыли по месяцам.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается сущность учета овощей, плодов и картофеля при хранении?
2. Какие факторы влияют на естественную убыль продукции при хранении?
3. Как определяют абсолютный отход и технический?

Экономическая эффективность хранения плодов и овощей

Экономическую эффективность определяют путем сравнения затрат на хранение и суммы денежной выручки от реализации продукции.

Затраты, связанные с хранением продукции, объединяют в следующие статьи.

1. Расходы на амортизацию хранилищ и оборудования.
2. Расходы на текущий ремонт хранилищ и оборудования.
3. Оплата рабочей силы.
4. Оплата стоимости электроэнергии, горючего и других материалов.

5. Расходы на естественную (нормируемую) убыль массы продукции.

6. Расходы на сверхнормативные потери продукции.

Затраты по статье «Амортизация хранилищ и оборудования» определяют из стоимости хранилища и оборудования по существующим нормам амортизации.

Норма амортизации капитальных хранилищ равна 3 – 5%, деревянных хранилищ – 5 – 10, закровов, контейнеров – 12,5, механического оборудования, транспортеров – 8 – 10, вентиляционных установок – 15 – 20%.

Если стоимость капитального хранилища для моркови емкостью 560 т равна 221044 тыс. руб., а норма его амортизации – 4%, то годовая сумма амортизации будет равна $221044 \times 4 : 100 = 8841,76$ тыс. руб., а в расчете на 1 т моркови – $8841,76 : 560 = 15,79$ тыс. руб.

Хранилище оборудовано закромами, стоимость которых составляет 9999 тыс. руб., норма амортизации – 12,5%. Годовая сумма амортизации составит $9999 \times 12,5 : 100 = 1249,9$ тыс. руб., а в расчете на 1 т моркови – $1249,9 : 560 = 2233$ руб. Стоимость вентиляционных установок – 1999,8 тыс. руб., норма амортизации – 15%. Годовая сумма амортизации составит $1999,8 \times 15 : 100 = 2999,70$ руб., в расчете на 1 т – $2999,70 : 560 = 533,3$ руб. Общая сумма затрат по этой статье – $15,79$ тыс. руб. + 2233 руб. + $533,3$ руб. = $18564,8$ руб. на 1 т.

Затраты по статье «Текущий ремонт хранилищ и оборудования» устанавливает в каждом конкретном случае комиссия, которая определяет перечень работ, их стоимость по действующим нормативам и расценкам.

В нашем примере затраты на текущий ремонт хранилища (ремонт полов, закровов и др.) составят 1999800 руб., что на 1 т продукции – $1999800 : 560 = 3566,3$ руб.

Затраты по статье «Оплата рабочей силы» включают оплату работ по основным технологическим процессам (загрузка продукции, размещение на хранение, переборка, выгрузка и др.). Сюда также входит оплата работы постоянного персонала (заведующий хранилищем, кладовщик и др.). Оплату рабочей силы в первом случае производят в соответствии с выполненным объемом работ по существующим нормам выработки и расценкам, во втором – в соответствии с зарплатой по штатному расписанию.

В данном примере сумма затрат на оплату рабочей силы по технологическому процессу хранения моркови в расчете на 1 т равна 11665,5 руб. При высокой механизации трудоемких работ в хранилище эти затраты снижаются до 6666 руб. на 1 т. В хранилище работает кладовщик с окладом 266640 руб. в месяц. За период хранения с сентября по апрель оплата его работы составит $266640 \times 8 = 2133120$ руб., а в расчете на 1 т продукции – $2133120 : 560 = 3809$ руб.

Общая сумма затрат по этой статье в соответствии с расчетами будет равна: $11665,5 \text{ руб.} + 3809 \text{ руб.} = 15475 \text{ руб.}$ С учетом начислений в профсоюзный и пенсионный фонд (2% от суммы) затраты на 1 т продукции составят 15785 руб.

Статья «Оплата электроэнергии, горючего и других материалов» включает оплату стоимости электроэнергии для освещения и работы электродвигателей, вентиляторов, транспортеров, электропогрузчиков, сортировальных установок, стоимости топлива на обогрев хранилища и др. Допустим, что в нашем примере общая сумма затрат по этой статье равна 2666 руб. на 1 т моркови (затраты по этой статье колеблются от 2000 руб. до 3333 руб.).

Расходы, связанные с естественной убылью продукции при хранении, определяются специальными нормами. В нашем случае за период хранения с сентября по апрель (без текущей реализации) убыль по нормам составит $560 \times 10,6 : 100 = 59,4$ т. При стоимости моркови 266640 руб. за 1 т расходы по пятой статье будут равны:

$$59,4 \times 266640 = 15838416 \text{ руб.},$$

что составит на 1 т $15838416 : 560 = 28282,9$ руб.

При закладке на хранение продукции низкого качества, при отклонениях от оптимального режима хранения происходят потери продукции сверх установленных норм из-за поражения болезнями, вредителями, повреждения низкими температурами и т. п. Списание таких сверхнормативных потерь производят по специальному акту, в котором указывают причины, приведшие к повышенным потерям продукции.

В нашем примере сверхнормативные потери составили к концу хранения 5%, т. е. $(560 - 59,4) \times 5 : 100 = 25$ т.

Стоимость этого количества моркови при цене 599940 руб. за 1 т (при весенней реализации) составит $599940 \times 25 = 14998500$ руб., а в расчете на 1 т заложенной на хранение моркови:

$$14998500 : 560 = 26664 \text{ руб.}$$

В результате сумма затрат на хранение моркови по отдельным статьям распределяется следующим образом:

1. Амортизация хранилища и оборудования	18564,8 руб.
2. Текущий ремонт хранилища и оборудования	3566,3 руб.
3. Оплата рабочей силы	15785 руб.
4. Оплата электроэнергии, горючего и др. матер.	2666 руб.
5. Нормируемая убыль массы	28282,9 руб.
6. Сверхнормативные потери	26664 руб.
Итого	95529 руб.

Анализ соотношения затрат по отдельным статьям показывает, что основной резерв снижения их при хранении заключается в уменьшении трудовых затрат и потерь продукции при хранении. Поэтому необходимо строить современные хранилища, оборудованные установками по поддержанию режима хранения, машинами и механизмами для загрузки, выгрузки и товарной обработки продукции.

Величину дополнительного чистого дохода от хранения моркови определяют следующим образом.

При реализации моркови осенью по цене 266640 руб. за 1 т и себестоимости (затраты на выращивание) 1 т продукции 99990 руб. чистый доход в расчете на 1 т составит $266640 - 99990 = 166650$ руб.

При реализации продукции весной после хранения, когда потери корнеплодов равны 84,4 т (59,4 т – убыль по нормам и 25 т – сверхнормативные потери), а себестоимость 1 т моркови возросла на 95529 руб., денежная выручка составит:

$$\text{стоимость реализованной продукции весной} - \\ 475,6 \times 599940 = 285331460 \text{ руб.};$$

$$\text{себестоимость моркови} - \\ 560 \times (99990 - 95529) = 109490840 \text{ руб.};$$

$$\text{чистый доход} - \\ 175840620 \text{ руб.}$$

В расчете на 1 т продукции чистый доход будет равен:

$$175840620 : 560 = 314001 \text{ руб.}$$

Дополнительный чистый доход от хранения 1 т моркови составит: $314001 - 166650 \text{ руб.} = 147351 \text{ руб.}$

Задание. Рассчитать экономическую эффективность хранения различных видов овощей или плодов в хранилищах постоянного типа, буртах и траншеях (необходимые для расчета данные сообщает преподаватель).

Оборудование и материалы: практикум, учебник, закупочные цены на плоды и овощи.

Контрольные вопросы

1. Как определяют экономическую эффективность определяют?
2. В какие статьи объединяют затраты, связанные с хранением продукции?
3. Как определяется себестоимость продукции?
4. Что такое сверхнормативные потери?

РАЗДЕЛ 2.

Работа 2.1. Расчеты по расходу сырья и материалов для приготовления консервов

Цель работы: на примере отдельных видов продукции ознакомиться с расчетами норм расхода сырья и материалов для производства консервов.

Задачи работы: научить студентов рассчитывать нормы расхода сырья для производства консервов.

Методика проведения работы

Исходными данными для расчета норм расхода сырья и материалов является количество обработанного продукта, поступающего для расфасовки согласно рецептуре и допустимым нормам потерь и отходов в производстве.

Рецептуры и нормы потерь и отходов приведены в сборнике рецептур на плодоовощную продукцию.

Совершенствование технологических процессов производства консервов, внедрение рациональных режимов переработки сырья и применение более совершенного технологического оборудования способствуют снижению потерь и отходов в производстве.

Норму расхода сырья и материалов на единицу готовой продукции (туб или тонну) определяют по формуле:

$$T = \frac{S * 100}{100 - X},$$

где: T – норма расхода сырья, материалов на учетную единицу готовой продукции (туб или тонну), кг; S – рецептурная закладка подготовленного сырья, материалов на учетную единицу готовой продукции (туб или тонну), кг; X – суммарные потери сырья и материалов в производстве, %.

Для расчета расхода сахара или соли, входящих в состав сиропа (рассола), пользуются формулой:

$$T = S \times m / (100 - x),$$

где: S – масса нетто сиропа (рассола) в кг/туб (τ); m – содержание сахара (соли) в сиропе (рассоле), %; x – потери сиропа (рассола), %.

Пример. Рассчитать норму расхода сырья и сахара для выработки туб компота из черешен. В банку №13 расфасовывают 642 г плодов и 257 г сахарного сиропа, имеющего концентрацию 35%. Суммарные отходы и потери плодов в производстве составляют 10%, сиропа – 1,5%. Коэффициент перевода банки №13 в учетную равен 2,5.

Решение:

$$T_{\text{плод}} = 642 \times 100 / 2,5(100 - 10) = 285,3 \text{ кг/туб};$$

$$T_{\text{сахара}} = 257 \times 35 / 2,5(100 - 1,5) = 36,5 \text{ кг/туб}.$$

Варенье, джем, повидло относятся к фруктовым концентратам. Их производство основано на консервирующем действии высоких концентраций содержащегося в них сахара.

Окончание процесса уваривания смеси фруктового сырья с сахаром или сахарным сиропом определяется достижением соответствующей концентрацией сухих веществ.

Выход готового продукта – количественным соотношением компонентов и массовой долей сухих веществ составных компонентов увариваемой смеси.

Норму расхода сырья на туб продукции, уваренной с сахаром или сахарным сиропом (повидло, джем, варенье), рассчитывают следующим образом:

1. Находят выход продукта B (кг):

$$B = (A_1 m_1 + A_2 m_2 + \dots + A_n m_n) / M,$$

где: A_1, A_2, \dots, A_n – масса компонентов (плоды, сахар и пр.), взятых для варки по рецепту, кг; m_1, m_2, \dots, m_n – содержание сухих веществ в соответствующих компонентах, %; M – содержание сухих веществ в готовом продукте, %.

2. Определяют массу компонентов в кг, необходимую для получения туб (400 кг) продукта:

$$S_1 = A_1 \times 400 / B; \quad S_2 = A_2 \times 400 / B,$$

где: S_1, S_2 и т.д. – масса компонента по рецептуре, необходимая для выработки туб продукта.

3. Рассчитывают норму расхода компонентов T в кг на туб:

$$T_1 = S_1 \times 100 / (100 - x_1);$$

$$T_2 = S_2 \times 100 / (100 - x_2);$$

где: x_1, x_2 и т.д. – отходы и потери данного компонента.

Пример. Рассчитать норму расхода плодов и сахара на туб абрикосового повидла: на 100 кг сахара идет 125 кг пюре. Содержание сухих веществ в плодах 14%, в пюре 12%, в повидле 67,5%, в сахаре 100%. Потери пюре при варке повидла – 1,47%, потери сахара – 0,85%, отходы и потери плодов при выработке пюре – 12%.

Решение:

Выход продукта:

$$B = 100 \times 100 + 125 \times 12 / 67,5 = 170,37 \text{ кг}.$$

Масса сахара на туб продукта:

$$S_{\text{сахара}} = 100 \times 400 / 170,37 = 234,8 \text{ кг}.$$

Масса пюре на туб продукта:

$$S_{\text{пюре}} = 125 \times 400 / 170,37 = 293,47 \text{ кг}.$$

Нормы расхода сахара:

$$T_{\text{сах}} = 234,8 \times 100 / 100 - 0,85 = 236,7 \text{ кг/туб}.$$

Норма расхода пюре:

$$T_{\text{пюре}} = 293,47 \times 100 / 100 - 1,47 = 297,8 \text{ кг/туб}.$$

Норма расхода плодов:

$$T_{\text{плод}} = 297,8 \times 100 \times 12 / (100 - 12) \times 14 = 290 \text{ кг/туб}.$$

Норму расхода сырья и материалов на единицу готовой продукции (туб или тонну), при наличии данных о потерях и отходах по технологическим операциям, рассчитывают по формуле:

$$T = \frac{S \times 100n}{(100 - x_1)(100 - x_2) \dots (100 - x_n)},$$

где: n – количество технологических операций, на которые установлены потери и отходы сырья и материалов, шт.; x_1, x_2, \dots, x_n – потери и отходы сырья и материалов соответственно по каждой технологической операции, %.

Норму расхода сырья на 1 тыс. условных банок концентрированных томатных продуктов рассчитывают по формуле:

$$T_{\text{туб}} = \frac{S_{\text{туб}} \times 100n}{(100 - x_1)(100 - x_2) \dots (100 - x_n)} \times \frac{m_y}{m_c},$$

где: $T_{\text{туб}}$ – норма расхода сырья на 1 тыс. условных банок концентрированных томатных продуктов с массой долей сухих веществ 12 %, кг; $S_{\text{туб}}$ – масса нетто 1 тыс. условных банок концентрированных томатопродуктов с массовой долей сухих веществ 12 %, равная 400 кг; x_1 – суммарные потери сухих веществ (в пределах 3 ... 7), %; x_2 – отходы при протирании (не более 4), %; m_c – массовая доля сухих веществ в сырье, %; m_y – массовая доля сухих веществ в условной единице концентрированных томатопродуктов, равная 12 %.

Норма расхода натурального сока на 1000 кг экстракта определяется по формуле:

$$T_{\text{туб}} = \frac{1000_s \times 100}{(100 - x_{\text{п.сок}})} \times \frac{m_s}{m_{\text{сок}}},$$

где: $T_{\text{т.сок}}$ – норма расхода натурального сока на 1000 кг (1 т) экстракта, кг; 1000_s – масса нетто экстракта, на которую рассчитывается норма расхода сока натурального, кг; m_s – массовая доля сухих веществ в экстракте (по рефрактометру) %; $m_{\text{сок}}$ – массовая доля сухих веществ в натуральном соке (по рефрактометру), %; $x_{\text{п.сок}}$ – потери сока при переработке на экстракт, %.

Норму расхода плодов или ягод на 1000 кг (1 т) полуфабриката-пюре определяют по формуле:

$$T_{\text{т.пл}} = \frac{1000_n \times 100}{(100 - x_{\text{п.пл.}})} \times \frac{m_n}{m_{\text{пл.}}},$$

где: $T_{\text{т.пл}}$ – норма расхода плодов или ягод на 1000 кг (1 т) пюре-полуфабриката, кг; 1000_n – учетная единица измерения пюре-полуфабриката, кг; $x_{\text{п.пл.}}$ – суммарные потери плодов или ягод при переработке на пюре, %; m_n – массовая доля сухих веществ в пюре, %; $m_{\text{пл.}}$ – массовая доля сухих веществ в плодах или ягодах, %.

Фруктовые соки практически можно вырабатывать из всех культурных и дикорастущих плодов и ягод. Выход сока зависит от степени повреждения клеток и проницаемости протоплазменной оболочки. Норма расхода сырья на одну тысячу условных банок сока зависит от суммарного процента потерь и отходов сырья при переработке.

Пример. При производстве натурального яблочного сока пастеризованного суммарные потери и отходы сырья составляют 44% (вы-

жимки – 34, отстой – 5, отходы при сортировке яблок – 2, потери сока на технологических операциях – 3%).

Норма расхода яблок на 1 тысячу условных банок составит:

$$T_1 = 400 \times 100 : (100 - 44) = 715 \text{ кг.}$$

Материалы и оборудование

Сборник рецептур на плодоовощную продукцию.

Контрольные вопросы

1. В каких единицах учитывают консервную продукцию?
2. Что такое нормы расхода сырья?
3. Как рассчитывается норма расхода сырья на 1 т консервов, состоящих из большого числа компонентов?
4. Как рассчитывается норма расхода сырья на 1 туб концентрированных томатопродуктов?

Работа 2.2. Приготовление овощных закусочных консервов и определение их качества

Цель работы: освоить производство овощных закусочных консервов и приобрести навыки в технологии производства овощных закусочных консервов.

Задачи работы:

- изучить технологию производства овощных закусочных консервов;
- рассчитать необходимое количество сырья и вспомогательных материалов для производства 1 т готовой продукции;
- изготовить овощные закусочные консервы.

Задания.

1. Используя методические указания, изучите технологию производства закусочных консервов и составьте технологическую схему производства консервов «Перец, фаршированный овощами, в томатном соусе».
2. Рассчитайте расход сырья и пряностей на одну тонну консервов.
3. Приготовить один из видов овощных закусочных консервов («Перец, фаршированный овощами, в томатном соусе»).

Выполнение задания 1

Для приготовления консервов «Перец, фаршированный овощами, в томатном соусе» используют сорт перца Болгарский. Плоды перца инспектируют, сортируют, калибруют и моют. У плодов перца делают кольцевой надрез у плодоножки и вынимают семяносец с семенами. Семена следует удалить полностью. Очищенные плоды ополаскивают и бланшируют 3–4 мин в кипящей воде, чтобы они стали эластичными и не ломались при заполнении фаршем. После бланширования плоды охлаждают холодной водой.

Одновременно готовят овощной фарш из обжаренных корнеплодов (морковь и белые корни) и лука. Корнеплоды и лук сортируют, калибруют, моют, очищают и измельчают: морковь и белые корни на лапшу с гранями 5–7 мм, лук на кружки толщиной 3–5 мм. Измельченные морковь, белые корни (пастернак, петрушка, сельдерей) и лук обжаривают в паромасляных печах. Для обжаривания обычно используют подсолнечное масло, которое предварительно прокалывают. Овощи обжаривают при температуре 120–150°C. В это время их объем из-за испарения воды уменьшается, они пропитываются маслом, становятся золотисто-желтого цвета.

Окончание обжаривания можно определить по, так называемому, видимому проценту у жарки (X):

$$\bar{O} = \bar{A} - \bar{A}/\bar{A} \times 100,$$

где: A – масса сырья до обжарки, г; B – масса сырья после обжарки, г.

Видимый процент у жарки для моркови и лука составляет 50%, для белых корней – 35%.

Обжаривание контролируется по видимому проценту у жарки и впитываемости масла. Нормально обжаренные овощи имеют следующие показатели, приведенные в таблице 1.

Таблица 1. Показатели качества обжаренных овощей, %

Сырье	Процент у жарки, % (видимый)	Впитываемость масла, %
Морковь	45–50	12
Белые корни (той же резки)	35	13
Лук (кружками толщ. 3–5мм)	50	27
Смесь моркови, белых корней, лука	42–47	17,5

Фарш готовят в смесителе, где перемешивают обжаренные корнеплоды, лук, мелко измельченную свежую зелень (укроп, петрушка, сельдерей), лук. Соотношение составных частей фарша следующее: морковь – 76, белые корни – 8, лук – 11, зелень – 3, соль – 2%.

Выполнение задания 2

Норму расхода сырья на 1 т консервов, состоящих из большого числа компонентов, например для овощных закусочных консервов «Перец, фаршированный в томатном соусе» рассчитывают, исходя из рецептуры, потерь и отходов сырья на различных стадиях его обработки.

Рецептура основных компонентов, овощного фарша и томатного соуса приведена в таблице 2.

Таблица 2. Рецептура компонентов консервов «Перец, фаршированный овощами, в томатном соусе»

Рецептура основных компонентов	%	кг на 1 т консервов
Перец бланшированный	25	250
Фарш	40	400
Томатный соус	33	330
Масло растительное	2	20
Итого	100	1000

Рецептура фарша	%	кг на 1 т консервов
Овощи обжаренные		
Морковь	76	304
Белые корни (сельдерей, петрушка, пастернак при соотношении 1:1:2)	8	32
лук	11	44
Зелень свежая (укроп, петрушка, сельдерей при соотношении 1:2:1)	3	12
Соль	2	8
Итого	100	400

Продолжение таблицы 2

Рецептура томатного соуса	%	кг на 1 т консервов
Томатная масса 8%-ная	90,45	298,48
Сахарный песок	6,20	20,46
Мука	1,00	3,30
Соль	2,30	7,59
Перец		
Черный горький	0,02	0,07
Душистый	0,03	0,10
Итого	100,00	330,00

На основании этих данных рассчитывают норму расхода сырья на 1 т готового продукта по формуле:

$$T = S \times 100n / (100 - P_1) \times (100 - P_2) \dots (100 - P_n),$$

где: T – норма расхода сырья в кг на 1 т готового продукта; S – масса подготовленного сырья в соответствии с рецептурой на 1 т готового продукта, кг; P₁, P₂, ..., P_n – отходы и потери при переработке сырья на каждом технологическом процессе, % от массы сырья, поступившего на каждый процесс; n – количество процессов, где имеются потери и отходы при переработке сырья.

Потери и отходы на технологических стадиях обработки сырья приведены в таблице 3.

Потери томатного соуса, согласно технологической инструкции, приняты равными 5, сахара – 1, соли – 1, пряностей – 1%.

Например, норма расхода (в кг) перца:

$$T_{\text{перца}} = 250 \times 100^4 / (100 - 2,5) \times (100 - 24) \times (100 - 2) \times (100 - 1) = 347,7.$$

Норма расхода моркови, (в кг):

$$T_{\text{моркови}} = 304 \times 100 \times 6 / (100 - 1,5) \times (100 - 10,5) \times (100 - 50) \times (100 - 2) \times (100 - 2) \times (100 - 1) = 725,5.$$

Норма расхода белых кореньев (кг):

Норма расхода лука (кг):

Зелень свежая (кг):

Соль (кг):

Норму расхода томат-пюре рассчитывают по формуле:

$$T = [S \times 100 / (100 - P)] \times \text{Ш}_2 / \text{Ш}_1,$$

где: T – норма расхода томат-пюре (в кг) на 1 т готового продукта; S – масса продукта в соответствии с рецептурой, кг (томатная масса 8%-ная); P – потери при переработке сырья, % от его начальной массы; Ш₂ – массовая доля сухих веществ в томатной массе, %; Ш₁ – массовая доля сухих веществ в учетной единице продукта, равное 12%.

$$T_{\text{томат}} = [298,48 \times 100 / (100 - 5)] \times 8 / 12 = 210.$$

Норма расхода сахара:

$$T_{\text{сахара}} = 20,46 \times 100 / (100 - 1) = 20,66.$$

Норма расхода муки:

Процентное содержание жира в обжаренных овощах принимают равным в соответствии с технологической инструкцией.

Таблица 3. Потери и отходы на технологических стадиях обработки сырья

Наименование сырья	Потери и отходы (% от массы сырья, поступившего на данный процесс) при					
	хранении	чистке, мойке, резке, инспекции, просеивании	обжарке	остывании	бланшировании	фаршировании
Перец свежий	2,5	24,0	–	–	2	1,0
Морковь	1,5	10,5	2,0	2,0	–	1,0
Белый корень	1,5	23,0	–	2,0	–	1,0
Лук	1,5	17,0	2,0	2,0	–	1,0
Зелень	–	31,0	–	–	–	–
Мука	–	12,0	–	–	–	–

Количество масла в овощах закусочных консервах (%), исходя из рецептуры, определяют по формуле:

$$Ж = A_1 V_1 + A_2 V_2 + \dots A_n V_n / 100,$$

где: A₁, A₂, ..., A_n – содержание компонентов по рецептуре, %; V₁, V₂, ..., V_n – содержание масла в обжаренных овощах, %, в том случае, когда по рецептуре в состав консервов входит масло, его количество приплюсовывают к полученному результату.

Количество масла, впитавшегося обжаренными овощами (в кг) на 1 т консервов, составит 52,52, в том числе: морковь:
 $304 \times 12 / 100 = 36,48$.

Выполнение задания 3

Томатный соус варят из протертой томатной массы с содержанием сухих веществ 8%, можно использовать томат-пюре и томат-пасту, разбавленные водой до необходимых концентраций. Когда масса закипит, в нее добавляют 6,2% сахара и 2–3% поваренной соли, 1% муки и кипятят 5–10 мин. Содержание сухих веществ по рефрактометру в готовом соусе должно быть 12%.

Подготовка банок и крышек. Банки тщательно моют горячей водой и ополаскивают кипятком. Банки заполняют соусом сначала наполовину, затем закладывают фаршированные плоды перца, затем доливают соусом доверху, укупоривают и стерилизуют по формуле $[(15 - 40 - 25):120] \times 2,5$ (для стеклянных банок емкостью 0,5 л).

Основные требования к качеству готовой продукции

По качественным показателям консервы выпускаются высшим и 1 сортом.

Органолептические показатели овощных закусочных консервов должны удовлетворять следующим требованиям:

Внешний вид, консистенция: сохранность формы и целостность фаршированных плодов, залитых томатным соусом. Допускаются небольшие разрывы плодов; разваренного плода не более 1. Консистенция плотная, но не жесткая.

Вкус и запах: свойственный обжаренным овощам и другим составным частям консервов. Отсутствие привкуса прогорклого масла, а также постороннего привкуса и запаха.

Цвет: перца – однородный в каждой банке, томатного соуса – оранжево-красный, фарш – свойственный обжаренным овощам. Для 1 сорта допускается: перец неравномерной окраски, соус – с темно-красным оттенком.

Содержание жира в консервах не более 6%.

Титруемая кислотность (в пересчете на яблочную кислоту) не более 0,6%.

Содержание соли 1,3–1,6%.

Материалы и оборудование: перец сладкий – 2 кг, морковь, пастернак, сельдерей, лук, зелень, соль, подсолнечное масло, кастрюли, банки 0,5 л, жестяные крышки, весы.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные технологические операции производства консервов «Перец, фаршированный овощами, в томатном соусе».
2. Как определяют качество обжаренных овощей? Что такое процент ужарки (видимый и истинный)?
3. Как приготавливают овощной фарш для овощных закусочных консервов?
4. Какие требования предъявляют к качеству овощных закусочных консервов?

Работа 2.3. Приготовление варенья и определение его качества

Цель работы: освоить технологию производства варенья и приобрести навыки в приготовлении варенья.

Задачи работы:

- изучить технологию производства варенья;
- изготовить варенье из яблок и определить качество готовой продукции.

Задание.

1. Изучите последовательность технологических операций по изготовлению варенья.
2. Приготовьте варенье из яблок и определите его качество.

Выполнение задания 1

Требования к сырью

Плоды и ягоды, используемые для варенья, должны быть здоровые, свежие, нечервивые, немятые, равномерно и полностью созревшие, плотные, мясистые, неперезревшие, незагрязненные.

Во избежание сильного желирования сиропа не используют недозревшие плоды и ягоды.

Технологический процесс

Инспекция. Сортировка. Калибровка. Плоды и ягоды инспектируют по качеству – путем отбора от общей массы сырья некондиционных плодов, ягод.

Сортируют по степени зрелости и цвету – путем рассортировки сырья на отдельные партии одинаковой степени зрелости и цвету и удаления незрелых и перезрелых плодов.

Калибруют по размеру плодов – путем разделения общей массы, сырья на партии плодов одинакового размера.

Мойка. После сортировки плоды и ягоды моют до полного удаления загрязнений. Вода для мойки и ополаскивания должна соответствовать требованиям ГОСТ 2854–73 «Вода питьевая».

Обработка отдельных видов сырья

Яблоки очищают от кожицы, удаляют семенное гнездо и измельчают на дольки толщиной 20 мм, помещают в 1%-ный раствор лимонной кислоты. Дольки яблок бланшируют 5 мин в кипящей воде, затем охлаждают в холодной воде, опять помещают в раствор лимонной (в растворе кислоты дольки яблок можно держать не более 1 ч). Одновременно с подготовкой яблок готовят сахарный сироп 50%-ной концентрации.

Приготовление сиропа

В эмалированную кастрюлю наливают отфильтрованную бланшированную воду, добавляют расчетное количество сахара и для осветления раствор пищевого альбумина из расчета 4 г на 100 кг сахара (4 г альбумина разводят в 1 л холодной воды, хорошо размешивают). Содержимое доводят до кипения, снимают пену, после чего фильтруют через ткань.

Осветление сиропа обязательно для варенья, изготавливаемого из светлоокрашенных плодов (черешня белая и розовая, яблоки, груши, айва, абрикосы, персики и др.). Прозрачность сиропа, идущего на варку варенья из темноокрашенных плодов, может быть достигнута путем предварительного отстаивания его после кипячения, а затем фильтрацией через ткань.

В таблице 1 приведены рецептура и режимы варки варенья.

Варенье варят в алюминиевых тазах в лаборатории. Яблоки варят четырехкратной варкой. Подготовленные яблоки заливают горя-

чим (70–80°C) сахарным сиропом из расчета на 1 кг плодов 1 л сиропа и выдерживают в течении 3–4 ч для пропитывания долек яблок сахаром. Концентрация сиропа при выдержке уменьшается. После этого приступают к варке варенья. Первую варку ведут до накопления сухих веществ в сиропе 50% (по рефрактометру). Затем тазы ставят в сухое чистое помещение на выстаивание для дальнейшего пропитывания долек яблок сахарным сиропом. Минимальная продолжительность выстаивания между варками не менее 8 ч. Вторую варку проводят до содержания сухих веществ в сиропе 60%, третью – 65, четвертую – 75%. В конце варки с горячего варенья снимают пену.

Таблица 1. Рецептура и режимы варки плодово-ягодного варенья в котлах

Вид сырья	Концентрация сиропа при заливке плодов, %	Продолжительность выстаивания между варками, час.	Кратность варки	Рецептура варенья на сахаре и патоке в частях		
				плоды	сахар	патока
Земляника	70-75	12	3	40	52	8
Малина, ежевика	Сухой сахар	8	1	40	52	8
Вишня без косточек	55-60	5	2	50	43	7
Черешня без косточек	50-60	5	2	45	48	7
Вишня с косточкой	30-40	5	2	50	43	7
Абрикосы половинками	50-55	8	3	40	52	8
Персики половинками	45-50	8	3	45	48	7
Сливы с косточками	30-50	8	4	45	48	7
Сливы без косточек	50-60	5	3	45	48	7
Груша, айва	45-55	8	4	45	48	7
Виноград, инжир	45-50	8	3	45	48	7
Черешня, смородина	70-75	5	2	40	52	8
Яблоки	40-55	8	4	45	48	7

Варенье выдерживают 2–4 часа для выравнивания сухих веществ в сиропе и дольках яблок. Варенье считается готовым, когда содержание сухих веществ в сиропе достигнет 70–72%, а в плодах 65–67%.

Регулирование содержания инвертного сахара в готовом варенье

В готовом нестерилизованном варенье во избежание его засахаривания должно содержаться 30–40% редуцирующих сахаров (инвертный сахар). В стерилизованном варенье всех видов допускается до 50% редуцирующих сахаров.

Для соблюдения требуемого содержания редуцирующих сахаров в варенье необходимо:

- 1) обеспечить быструю варку варенья;
- 2) установить в процессе варки контроль за содержанием редуцирующих сахаров в сиропе.

В тех случаях, когда величина редуцирующих сахаров в варенье оказывается ниже установленной нормы, необходимо:

- добавлять к сиропу при варке варенья из плодов или ягод с небольшой кислотностью лимонную в виде 40%-ного раствора;
- добавлять к сиропу патоку в размере до 15% по массе сахара; добавление патоки в виде сахаро-паточного сиропа производить на предпоследней варке.

При длительной варке варенья из плодов или ягод с высокой кислотностью происходит быстрое инвертирование сахарного раствора с одновременным разрушением фруктозы. В связи с этим в варенье накапливается избыточное по отношению к содержанию фруктозы количество глюкозы, что приводит в дальнейшем при хранении варенья к глюкозному засахариванию его. Во избежание этого необходимо возможно скорее вести процесс варки или при последней варке добавлять вместо полагающегося количества сиропа сухой сахар, или после предпоследней варки сливать часть сиропа и заменять его новым сахарным сиропом, который уваривают вместе с плодами при последней варке.

Фасование. Подготовленные банки и крышки должны быть тщательно высушены.

Варенье, подвергающееся пастеризации, расфасовывают в банки после того, как содержание сухих веществ в плодах составит не менее 64%, в сиропе – не менее 73%.

Варенье, не подвергающееся пастеризации, может быть разлито в тару только тогда, когда в плодах и сиропе установится одинаковая концентрация сахара и содержание сухих веществ будет равно 71–72%.

Розлив варенья, в тару производят в отдельном помещении. Совки для розлива варенья должны быть чистыми, недопустимо наличие присохших кристалликов сахара. Запрещается зачистка тазов при розливе варенья. Тазы и другой инвентарь нельзя ставить на пол.

Стерилизация. Расфасованное в герметически укупоренные банки варенье стерилизуют по режимам, приведенным в таблице 2.

Таблица 2. Режимы стерилизации варенья при температуре 100 °С

Стеклобанки	Продолжительность, мин	Давление в автоклаве	
		кПа	ат.
1-82-500	20-15-20	118	1,2
1-82-1000	20-20-20	118	1,2

После стерилизации банки с вареньем охлаждают до температуры 30–35 °С, затем моют, обсушивают и направляют на хранение.

Согласно действующему стандарту, в готовом варенье соотношение плодов и сиропа должно быть 1:1. Принято считать, что норма расхода сырья и сиропа, указанные в технологической инструкции, при соблюдении режима варки должны обеспечить данное соотношение. Однако на практике часто имеет место образование излишнего сиропа. Это зависит от степени сохранения первоначального объема плодов в процессе варки варенья и от качества сырья. Недозрелые плоды в готовом продукте чаще всего сжатые, жесткие, с низким коэффициентом сохранения первоначального объема.

Под коэффициентом сохранения объема плодов (K) принято понимать отношение объема плодов в готовом варенье (V_2) к первоначальному объему тех же плодов (V_1):

$$K_{\text{сп.пл.}} = V_2 : V_1 \times 100.$$

Объем подготовленных плодов на одну тысячу условных банок варенья определяется по формуле:

$$V_1 = \frac{T_{\text{пл}}(100 - x_{\text{пл}})}{100\gamma_{\text{пл}}},$$

где: V_1 – объем подготовленных плодов на 1 тысячу условных банок варенья, дм^3 ; $T_{\text{пл}}$ – норма расхода плодов на одну тысячу условных банок варенья, кг; $X_{\text{пл}}$ – потери и отходы плодов при переработке, %; $\gamma_{\text{пл}}$ – плотность плодов, $\text{кг}/\text{дм}^3$.

Объем плодов в варенье может быть вычислен по формуле:

$$V_2 = \frac{B_{\text{пл}}}{\gamma_{\text{в}}},$$

где: $B_{\text{пл}}$ – масса плодов в 1 тысяче условных банок варенья, кг; $\gamma_{\text{в}}$ – плотность плодов в готовом варенье, $\text{кг}/\text{дм}^3$.

Подставив значения V_1 и V_2 в формулу, получим:

$$K_{\text{сп.пл.}} = \frac{B_{\text{пл}} \gamma_{\text{пл}} * 100^2}{T_{\text{пл}} (100 - x_{\text{пл}}) \gamma_{\text{в}}}.$$

Выполнение задания 2

По физико-химическим показателям готовая продукция должна соответствовать нормам ГОСТ 34113-2017 «Варенье».

Требования к органолептическим показателям варенья приведены в таблице 3.

Требования к физико-химическим показателям варенья приведены в таблице 4.

Варенье выпускают двух товарных сортов: высший и первый. По внешнему виду для высшего сорта дольки плодов одинаковые по величине, сохранившие свою форму, несморщенные и равномерно распределенные в сиропе. Для первого сорта допускается 15% разваренных долек.

Вкус и запах должны быть свойственными яблокам, натуральными и ярко выраженными.

Цвет – однородный, близкий к цвету свежих плодов, из которых приготовлено варенье. Дольки (части) плодов по концентрации должны быть мягкими, хорошо проваренными, но неразваренными. Для первого сорта допускается не более 15% недостаточно проваренных или разваренных долек. Консистенция сиропа нежелирующая, а сам сироп прозрачный. Определяют массовую долю сухих веществ.

Результаты дегустационной оценки варенья заносят в таблицу 5.

Таблица 3. Органолептическим показателям варенья

Наименование показателя	Характеристика показателя
Внешний вид	Уваренные, равномерно распределенные в густом сахарном сиропе целые или нарезанные фрукты (овощи) или их смеси, грецкие орехи, лепестки роз, однородные по степени зрелости и величине, сохранившие свою форму, неразваренные, несморщенные: косточковые плоды крупноплодные (абрикосы, слива, персики) – дольки, половинки, четвертинки, сегменты без косточек, очищенные от кожуры; косточковые плоды мелкоплодные (алыча, вишня, кизил, слива, гкемали, терн, черешня) с косточкой или без косточки; семечковые фрукты (айва, груши, яблоки) – дольки, половинки, четвертинки, сегменты, без семенного гнезда, с кожцей или без кожцы; цитрусовые фрукты (апельсины, мандарины, лимоны) – дольки, сегменты или кружочки, очищенные или не очищенные от кожцы; тропические фрукты (ананасы, киви) – кружочки, кусочки, сегменты, очищенные от кожцы; хурма – без очистки; ягоды – целые, без чашелистиков, плодоножек и гребней; орехи, фейхоа – целые плоды без верхнего слоя кожцы; Допускается: наличие неравномерных по величине ягод, плодов вишни и черешни; в варенье из вишни и черешни без косточек – наличие плодов с косточкой не более 5 % по массе, а также единичные косточки
Консистенция	Сироп густой, нежелированный. Допускается легкое желирование сиропа. Фрукты и овощи, хорошо проваренные, но неразваренные
Вкус и запах	Приятные, свойственные использованному сырью, прошедшему тепловую обработку, из которых изготовлено варенье. Вкус сладкий или кисло-сладкий
Цвет	Однородный, соответствующий цвету фруктов или овощей, прошедших тепловую обработку, из которых изготовлено варенье

Примечание: варенье из айвы, ананасов, апельсинов, лимонов, груш, киви, мандаринов, персиков, яблок, овощей и бахчевых изготавливают с предварительной очисткой от кожцы. Допускается изготовли-

Таблица 4.

Наименование показателя	Значение
<p>Массовая доля фруктовой (овощной) части в варенье, %, не менее:</p> <ul style="list-style-type: none"> - из голубики, черники, брусники, клюквы, черноплодной рябины, земляники (клубники), вишни - лепестков роз - остальных наименований, кроме варенья из малины - малины - в варенье-полуфабрикате <p>Массовая доля растворимых сухих веществ в варенье, %, не менее:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стерилизованном, в том числе фасованном способом «горячего розлива» - нестерилизованном в термоформованной упаковке - нестерилизованном варенье-полуфабрикате без консервантов - нестерилизованном варенье-полуфабрикате с консервантом <p>Массовая доля консервантов в нестерилизованном варенье и в варенье-полуфабрикате</p> <p>Массовая доля минеральных примесей в варенье, %, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> -земляничном (клубничном), ежевичном, малиновом, из шелковицы - из овощей и бахчевых - из остальных наименований <p>Массовая доля примесей растительного происхождения, не предусмотренных рецептурой (нашелюстики, веточки и т. д.), в варенье, %, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - из цитрусовых фруктов - остальных видов <p>Посторонние примеси</p>	<p>35</p> <p>20</p> <p>40</p> <p>По рецептуре</p> <p>50</p> <p>63</p> <p>60</p> <p>73</p> <p>68</p> <p>В соответствии с ТР ТС 005/2011 Технический регламент Таможенного союза «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств»</p> <p>0,02</p> <p>Не допускается</p> <p>0,01</p> <p>0,1</p> <p>0,02</p> <p>Не допускаются</p>

Таблица 5. Показатели качества варенья

Показатель	Помологический сорт			
	1	2	3	4
Внешний вид				
Вкус и запах				
Цвет				
Консистенция плодов				
Консистенция сиропа				
Массовая доля сухих веществ (по рефрактометру), %				

Материалы и оборудование. Для приготовления варенья: свежие ягоды или плоды, сахар, ножи, чашки эмалированные, весы, алюминиевые тазы, газовая плита, рефрактометр, стеклянные банки, металлические крышки, ручные закатки.

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляют к сырью для приготовления варенья?
2. Назовите основные технологические операции производства варенья.
3. Какие меры используют для предотвращения засахаривания?
4. Какие показатели определяют при дегустации варенья?

Работа 2.4. Приготовление квашеной капусты. Методы оценки качества солено-квашенной продукции

Цель занятия: изучить технологию квашения капусты.

Задачи работы:

- изучить требования к сырью;
- изучить основные технологические операции приготовления квашеной капусты;
- приготовить квашеную капусту.

Квашением называется консервирование некоторых овощей и плодов в результате накопления в них молочной кислоты и других побочных продуктов брожения.

Квашение – биохимический процесс, основанный на молочнокислом брожении сахаров, содержащихся в овощах и плодах. Молочно-кислое брожение является результатом жизнедеятельности молочнокислых микроорганизмов. Накапливающаяся в результате брожения молочная кислота придает продукту специфический вкус и является антисептиком, который подавляет жизнедеятельность микроорганизмов, вызывающих порчу продукта. Для предотвращения развития нежелательных микробиологических процессов масляно – кислого и уксуснокислого брожения, плесневения - создают анаэробные условия, добавляют соль, регулируют температурные условия ведения процесса брожения.

Квашение свеклы и моркови применяют в тех случаях, когда необходимо заготовить много продукции для производства маринадов и других овощных консервов, а хранилищ для хранения овощей в свежем виде не имеется.

Технология квашения капусты в производственных условиях состоит из ряда последовательных операций: 1) зачистка кочанов (удаление верхних загрязненных и зеленых листьев); 2) удаление или измельчение кочерыжки; 3) шинкование или рубка капусты; 4) мойка, чистка, измельчение моркови; 5) подготовка других добавок и соли; 6) укладка всех компонентов в емкости для квашения и трамбование; 7) контроль и регулирование условий брожения; 8) выгрузка, расфасовка.

Необходимо правильно выбрать сорт белокочанной капусты. Для успешного развития молочнокислых бактерий в среде должно быть достаточное количество водорастворимых веществ и прежде всего сахаров. Капуста, предназначенная для квашения, должна содержать сахаров не менее 4–5%, сухих растворимых веществ – 8%, витамина С – 40 мг % (Слава, Московская поздняя, Белорусская).

Зачищают кочаны вручную. Подготовленные кочаны шинкуют на шинковальных машинах. Размер частиц шинкованной капусты не должен превышать по ширине 5 мм, по толщине 3 мм, рубленой – не более 12×12 мм. Вымытую и очищенную морковь измельчают на корнерезках или шинковальных машинах для капусты. Толщина долек моркови не должна превышать 3 мм, а их длина или диаметр составлять в пределах 5–40 мм.

В качестве обязательных добавок в нашинкованную капусту вносят 2–2,5% чистой (без примесей железа) поваренной соли, отвечаю-

щей требованиям стандарта, а также 3% моркови, очищенной и измельченной. Количество моркови можно увеличить в 2–3 раза. Можно заквашивать капусту с добавлением яблок среднего размера, сладко-кислого вкуса, в количестве до 8%, клюквы и брусники – до 2–3% массы капусты. Семена тмина добавляют в количестве 0,5 кг на 1 т капусты, смешивая его с солью.

При квашении капусты необходимо создание повышенного осмотического давления в массе продукции. Молочнокислые бактерии выдерживают значительно большее осмотическое давление, чем многие другие, в том числе гнилостные бактерии. Создают повышенное осмотическое давление при квашении капусты введением в продукт поваренной соли. Соль также придает вкус продукции, способствует плазмолизу клеток и тканей, в результате чего выделяется значительное количество сока. При квашении капусты вводят 1,7% соли к массе всех продуктов в рецептуре.

Подготовленные компоненты закладываются для квашения в дошники различной емкости (5, 10, 15, 20, 25, 30 и 35 т) и формы (круглые, квадратные), изготовленные из разных материалов (железобетон, дерево, цемент), специальные ящичные поддоны СП-5-0,60-50, емкости ЕС-200 с полиэтиленовыми вкладышами в пропорциях, установленных в технологических инструкциях. Емкость для квашения нужно заполнять непрерывно, внося на каждую порцию нашинкованной капусты необходимое количество соли и добавок (по рецептуре) и тщательно послойно перемешивать их между собой с помощью деревянных шестов, веслами с длинной рукояткой, граблями, лужеными вилами. Капусту надо укладывать плотно и трамбовать, чтобы быстро появился сок и создались анаэробные условия (желательно в первые сутки). Для этого в небольших емкостях на подгнетный круг укладывают груз. В больших емкостях (крупных дошниках) капусту уплотняют винтовыми гнетами. При использовании полиэтиленовых вкладышей применяют вакуум-прессование.

Как только капуста покроется соком (а этого нужно добиться как можно скорее), начинается брожение.

Создание в массе продукта анаэробных условий препятствует развитию в нем большей части бактериальной флоры, и особенно гнилостной, для существования которой необходим кислород. Этого достигают трамбованием, содержанием продукта, подготовленного к брожению, под гнетом в собственном соку или в приготовленных

растворах с добавлением соли, а иногда и сахара. Слой жидкости (сока, рассола) изолирует всю массу продукта от кислорода атмосферы.

Если в продукт проникает воздух из-за недостаточной герметичности тары и малого количества сока, то на поверхности размножаются дрожжеподобные грибы, которые потребляют молочную кислоту и портят продукт.

Для получения качественной квашеной капусты необходимо поддержание благоприятной температуры 18–20°C. Медленно начавшись при нормальной для процесса брожения температуре около 20°C, оно затем протекает довольно быстро. Сначала довольно интенсивно образуются газы и пена, которую следует удалять. Затем рассол мутнеет, молочнокислое брожение продолжается.

В зависимости от температуры брожение длится 10–30 дней. Очень быстрое квашение (около 6 суток) при температуре 30°C нежелательно, так как капуста перекисает. Очень медленное квашение (более 30 суток) при температуре 10°C также приводит к ухудшению качества. При температуре в интервале 18–20°C молочнокислое брожение заканчивается за 8–12 дней.

Температура ниже оптимальной сдерживает развитие молочнокислых бактерий и способствует развитию нежелательных микроорганизмов, выдерживающих высокие концентрации соли. При температуре выше 22°C активно развиваются масляно-кислые бактерии, которые продуцируют масляную кислоту, портящую продукт.

За ходом молочнокислого брожения необходимо следить, ежедневно отбирая пробы сока и определяя его кислотность. При накоплении молочной кислоты до 0,5–0,7% емкости с заквашенной капустой необходимо перенести в помещение с температурой около 0°C.

Чтобы обеспечить лучшее накопление молочной кислоты, при квашении применяют закваску, основу которой составляют чистые культуры молочнокислых бактерий. Этим достигают целенаправленного микробиологического процесса.

При неправильном ведении технологии квашения капусты и последующего ее хранения она может испортиться. Чаще всего наблюдается размягчение квашеной капусты вследствие слишком высокой температуры при брожении. При таких условиях создаются также благоприятные условия для развития посторонних микробиологических процессов, в результате которых появляется несвойственный

вкус (горечи) и запах (затхлости), а также ослизнение и гниение капусты. Нельзя допускать развитие плесеней на поверхности квашеной капусты, которые снижают концентрацию молочной кислоты в верхнем слое и способствуют развитию посторонней микрофлоры. Если верхний слой капусты, граничивший с воздухом, хотя бы короткое время не был покрыт рассолом, то в нем происходит потемнение и изменение вкуса продукта. При размножении в верхнем слое квашеной капусты дрожжей, которые выделяют красный пигмент, он буреет.

Задание.

1. Изучите требования к сырью.
2. Изучите последовательность технологических операций по производству квашеной капусты.
3. Приготовьте квашеную капусту по следующей рецептуре: морковь – 5%, лавровый лист – 0,03%, соль – 1,7%.

Выполнение задания 1

Технологические требования к сортам капусты белокочанной, направляемой на квашение

Белокочанная капуста должна содержать, %: сахаров не менее 4,7 сухих веществ не менее 8,5%, витамина С не менее 45 мг на 100 г.

Кочаны должны быть однородными, плоскоокруглой формы, среднего размера, плотные, хорошо сформированные, с неглубоким залеганием внутренней кочерыги. Листья без грубого жилкования, белой окраски, без фиолетового пигмента. Этим требованиям отвечают сорта белокочанной капусты: Амагер 611, Московская поздняя 9, Подарок, Южанка 31.

Выполнение задания 2

В зависимости от способов приготовления квашеную капусту готовят следующих видов: шинкованную, рубленую, кочанную с шинкованной, кочанную с рубленой, цельнокочанную.

При подготовке капусты к квашению потери составляют, % массы: зачищенной свежей капусты 8, моркови свежей 16, клюквы и брусники 10, свеклы свежей не более 20, перца стручкового сладкого 25, лаврового листа 1, яблок свежих, нарезанных дольками или четвертинками, – до 16.

В таблице 1 приведена рецептура закладки сырья.

Таблица 1. Рецептuru закладки подготовленного сырья из расчета на 1 т готовой квашеной капусты, кг

Ассортимент квашеной капусты	Капуста очищенная	Соль	Морковь очищенная	Яблоки свежие	Перец сладкий	Клюква	Тмин
Шинкованная или рубленая без компонентов	1060	15	-	-	-	-	-
С морковью	1010	15	50	-	-	-	-
С целыми яблоками и морковью	950	15	30	80	-	-	-
С клюквой и морковью	1010	15	30	-	-	20	-
С клюквой, яблоками и морковью	980	15	20	40	-	20	-
С тмином и морковью	1009,5	15	50	-	-	-	0,5
С морковью и сладким перцем	930	15	30	-	100	-	-

Технологический процесс приготовления квашеной капусты включает следующие операции: подготовку и измельчение сырья; укладку измельченных компонентов по рецептуре в бочки; уплотнение капусты и использование гнета; ее ферментацию и охлаждение.

Подготовка и измельчение сырья

Кочаны капусты освобождают от верхних зеленых загрязненных листьев и удаляют кочерыгу.

Шинкуют капусту на узкие (не шире 5 мм) полоски. Рубят капусту на частицы различной формы размером не более 12 мм, без крупных кусков листьев, стволистых и грубых частиц кочерыги.

При квашении кочанной капусты с переслойкой шинкованной или рубленой кочаны можно разрезать на половинки. Масса целых и половинок кочанов должна быть не более 0,8 кг.

Корнеплоды моркови сортируют по качеству, моют, очищают от кожицы, ополаскивают, инспектируют и тонко нарезают соломкой шириной 3...5 мм.

Сладкий перец инспектируют, моют, удаляют плодоножки и семена, ополаскивают под душем, а затем измельчают на полоски шириной 3...5 мм.

Яблоки сортируют и моют. Если в капусту закладывают яблоки, разрезанные на две или четыре части, то при этом удаляют семенную камеру. Нарезанные яблоки до закладки в капусту помещают в 2%-й раствор соли для предупреждения потемнения.

Клюкву и бруснику сортируют по качеству, удаляют листья, веточки и другие примеси, промывают в чистой воде.

Закладка капусты и компонентов на брожение

Все компоненты смешивают в соответствии с рецептурой, укладывают в эмалированную емкость и уплотняют. Дно емкости выстилают капустными листьями. Поверхность нашинкованной капусты укрывают капустными листьями и укладывают подгнетный деревянный круг, а на него гнет. Уплотнение и гнет необходимы для того, чтобы капуста быстро дала сок и были созданы анаэробные условия. Температура 20°C является оптимальной для начала процесса брожения.

Ферментация капусты

После уплотнения шинкованную капусту ферментируют в течение 3... 5 суток при температуре 20°C до накопления 0,5...0,7 % молочной кислоты, затем емкости с заквашиваемой капустой ставят в холодное помещение с температурой 0°C на окончательную ферментацию и хранение.

В процессе ферментации регулярно определяют температуру и массовую долю молочной кислоты.

Брожение заканчивается, когда все углеводы использованы.

Выполнение задания 3

Приготовьте 10 кг квашеной капусты по следующей рецептуре: морковь – 5 %, лавровый лист – 0,03 %, соль – 1,7 %.

Заполните таблицу 2.

Сопоставьте фактические потери сырья и готовой продукции в процессе ферментации в вашем модельном опыте с нормативами.

Решите производственные ситуации

В квасильном цехе хозяйства намечено приготовить 250 тонн квашеной капусты по следующим рецептурам:

1 – с морковью – 5 %;

- 2 – с морковью – 3 % и яблоками (без сердцевин) – 8 %;
 3 – с морковью – 5 % и тмином (укропом) – 0,05 %;
 4 – с морковью – 3 % и свеклой – 6 %
 Массовая доля соли во всех рецептурах составляет 1,5–1,7%.

Таблица 2. Масса основного и вспомогательного сырья

Масса основного сырья, кг			Масса вспомогательного сырья, кг				
капуста			морковь			лавровый лист	соль
до очистки	после очистки	отходы	до очистки	после очистки	отходы		

Масса капусты до брожения, кг _____

Масса капусты после брожения, кг _____

Потери при ферментации, % _____

Таблица 3. Потери сырья и готовой продукции в процессе ферментации

Виды потерь	В опыте, фактически, %	Нормированные потери, %
Отход капусты		8
Отход моркови		16,6
Потери при ферментации		13,6

Выполните следующие задания:

1. Рассчитайте необходимое количество стандартного неподготовленного свежего сырья, а также приправ и пряностей по нормам расхода, приведенным в справочной таблице 4.

Нормы расхода основного и вспомогательного сырья и материалов рассчитывают на основании следующих нормативов потерь:

при подготовке свежей капусты к квашению потери составляют 8%, к массе зачищенной капусты с кочерыгой.

Потери при подготовке вспомогательного сырья:
 моркови свежей – 16,6 %;

- яблок (без сердцевин, нарезанных дольками) – 16 %;
 свеклы свежей – 13 %;
 соли – 1 %;
 лаврового листа и др. – 1 %;
 потери при ферментации капусты составляют – 13,6 %.

Таблица 4. Норма расхода стандартной свежей капусты и материалов на 1 т квашеной капусты, кг

Наименование ассортимента квашеной капусты	Капуста свежая неочищенная	Соль	Морковь неочищенная	Яблоки свежие	Свекла неочищенная	Тмин
1. С морковью – 5%	1093,1	15,2	60,2	–	–	–
2. С морковью – 3% и яблоками (без сердцевин) – 8%	1028,1	15,2	36,1	95,2	–	–
3. С морковью – 5% и тмином – 0,05%	1092,5	15,2	60,2	–	–	0,51
4. С морковью – 3% и свеклой – 6%	1049,8	15,2	36,1	–	78,9	–

Таблица 5. Масса неподготовленного свежего стандартного сырья, приправ и пряностей, кг

Номер рецептуры	Масса неподготовленного сырья				Масса приправ и пряностей	
	капуста	морковь	яблоки	свекла	лавровый лист	соль
1						
2						
3						
4						

2. Рассчитайте, какое количество дошников цилиндрических (в виде усеченного конуса, прямоугольников) потребуется для размещения 250 тонн нашинкованной капусты и какое количество полиэтиленовой пленки потребуется для изготовления вкладышей в дошники различной формы.

Результаты расчетов запишите в таблицу 6.

Таблица 6. Расчет количества дошников и полиэтиленовой пленки для вкладышей

Масса квашеной капусты по рецептуре	Форма и размер дошника	Емкость дошника, т	Количество дошников, шт.	Количество полиэтиленовой пленки, кг
	Цилиндрический			
	В виде усеченного конуса			
	Прямоугольный			

Справка. Вместимость цилиндрического дошника V определяют по формуле:

$$V = 3,14 \times r \times r \times h \times d, \quad (1)$$

где: r – радиус дошника, м; h – высота загрузки капусты, м; d – плотность нашинкованной капусты (осенью = 920 кг/м^3 , спрессованной капусты – 1015 кг/м^3), общая высота дошника 3 м. Вместимость дошника в виде усеченного конуса

$$V = 3,14 \cdot \frac{1}{3} h (R^2 + r^2 + R \cdot r) \cdot d, \quad (2)$$

где: h, d, r – то же, что и в формуле (1); R – нижний радиус дошника.

Вместимость квадратного или прямоугольного цементного дошника определяют умножением длины на ширину и на высоту загрузки с учетом плотности нашинкованной капусты.

Расход полиэтиленовой пленки в зависимости от ее толщины составляет 1...1,5 кг на 1 т квашеной капусты. Вкладыш имеет форму прямоугольного мешка. Размер мешка (м) определяют по формулам:

$$a - \text{ширина мешка-вкладыша; } a = \frac{\pi D}{\alpha} \cdot 1,2; \text{ где: } \pi = 3,14;$$

$$l - \text{длина мешка-вкладыша } L = h + D + 1;$$

D – диаметр цилиндрического или диагональ прямоугольного дошника, для усеченного конуса берется больший диаметр (м);

1,2 – коэффициент запаса;

h – высота дошника (м);

1 – необходимый запас высоты для сбора газов при ферментации.

Например, диаметр цилиндрического дошника равен 2,8 м, высота дошника – 3 м. В этом случае ширина мешка – вкладыша:

$$a = \frac{3,14 \cdot 2,8}{2} \cdot 1,2 = 5,3 \text{ м,}$$

а длина мешка – вкладыша: $L = 3 + 2,8 + 1 = 6,8 \text{ м.}$

Материалы и оборудование: капуста, морковь, соль, пряности; ножи, доски разделочные, весы, эмалированные кастрюли.

Контрольные вопросы

1. Каковы принципы в основе производства и хранения квашеной капусты?
2. Назовите рецептуру приготовления квашеной капусты.
3. Назовите основные технологические операции производства квашеной капусты.
4. Какие процессы протекают при квашении капусты?

Квашение свеклы и моркови

Квашение свеклы и моркови применяют в тех случаях, когда необходимо заготовить много продукции для производства маринадов и других овощных консервов, а хранилищ для хранения овощей в свежем виде не имеется.

Для квашения следует использовать столовые сорта свеклы и моркови. Мякоть свеклы должна быть темно-красной, без светлых прожилок, а моркови – интенсивно-оранжево-красной.

Сырье тщательно сортируют по качеству. Отходы при сортировке и примеси взвешивают и выражают их в процентах к взятому сырью. Затем у свеклы и моркови обрезают зеленые части и корешки, сырье очищают от кожицы, отходы при очистке взвешивают и выражают их в процентах. Затем сырье тщательно моют в чистой холодной воде.

Свеклу крупного размера разрезают на несколько частей, морковь режут на корнерезке или вручную или квасят в целом виде. Под-

готовленное сырье сразу же укладывают в предварительно взвешенную чистую тару небольшой емкости (глиняные горшки, маленькие бочки).

Свеклу заливают заранее приготовленным 3–4%-ным, а морковь 5–6%-ным раствором поваренной соли. Тару с сырьем и рассолом покрывают чистым (пропаренным в кипятке) деревянным кругом, сверху круга кладут чистый груз (до 5–6% от веса сырья).

Процесс брожения свеклы при температуре 21–24°C заканчивается за 8–11 суток, а при 18–20°C – за 12–14 суток. Начальное брожение моркови в течение 1–2 суток проходит при температуре 18–20°C; затем ее помещают в ледник, а при его отсутствии – в неохлаждаемые подвалы.

Для хранения квашеной свеклы и моркови оптимальная температура от 0 до + 4°C.

В процессе брожения и после его окончания берут небольшие пробы и определяют общую кислотность, содержание этилового спирта и поваренной соли. Проводят органолептическую оценку качества квашеной свеклы и моркови.

Задание. Провести квашение свеклы, моркови по рецептуре, предложенной преподавателем.

Оборудование и материалы: 10 кг свеклы и моркови, пряности, банки 3–4-литровые – 4 шт., капроновые крышки – 4 шт., ножи, весы.

Соление огурцов

Качество соленых огурцов зависит от вида и состояния сырья, сорта, размера зеленцов. Наиболее пригодны для соления сорта с малой семенной камерой, плотной хрустящей мякотью.

Огурцы, используемые для посола, должны быть непереросшими, с недоразвитыми семенами. Огурцы переросшие, поврежденные морозом, вредителями и болезнями, с механическими повреждениями, а также уродливой формы для соления малоприспособны.

Перед засолкой огурцы сортируют, калибруют на партии, вымачивают в холодной воде, тщательно промывают, меняя воду. Одновременно готовят добавки – пряные растения: укроп, листья и стебли эстрагона, сельдерея, петрушки, других пряных растений, листья черной смородины, иногда вишни, дуба, чеснок, хрен (очищенный и мелко нарезанный корень или листья), перец черный горошком и острый стручковый. Все пряности тщательно промывают.

При солении огурцов применяют растворы поваренной соли различной концентрации в зависимости от размера зеленцов и температуры хранения продукции. При хранении в холодильниках для мелких плодов длиной до 7 см используют 5%-ные растворы соли, для средних длиной 7...9 см – 6%-ные, для крупных длиной до 12 см – 7%-ные. При хранении в подвалах с нерегулируемой температурой концентрацию раствора повышают на 1%. При приготовлении раствора следует следить, чтобы соль растворилась полностью; если нужно, раствор фильтруют через плотную ткань.

При солении огурцов на крупных предприятиях в качестве тары используют бочки емкостью 100, 150 и 200 л. В этом случае в подготовленную, замоченную, вымытую, прошпаренную, окуренную и парафинированную бочку кладут на дно третью часть пряных добавок, заполняют наполовину огурцами, кладут еще треть пряностей, заполняют огурцами доверху, кладут остаток пряностей, вставляют укупорочное дно и через шпунтовое отверстие заполняют бочку рассолом. Через 2 дня после начала брожения бочку проверяют, доливают рассол, забивают шпунтовое отверстие, маркируют и помещают в холодный склад на хранение.

Задание. Провести соление огурцов в стеклянной таре (баллонах на 3 или 10 л) по рецептуре, приведенной в таблице 7.

Таблица 7. Рецептура соления огурцов в стеклянной таре емкостью 3 л и 10 л

Компоненты	3 л	10 л
Огурцы, г	1630	5600
Укроп, г	50	100
Чеснок, г	5	10
Хрен, г	8	30
Перец черный горошек, г	1,5	5
Эстрагон, г	8	30
Листья черной смородины, сельдерея, петрушки, г	10	35
Рассол (5...8%-ный)	1350	4300

Оборудование и материалы: 10 кг огурцов, пряности, банки 3-х литровые – 4 шт., капроновые крышки – 4 шт., соль, ножи, весы.

Соление томатов

Для соления наиболее пригодны мелкие плоды с гладкой поверхностью, правильной формы, с плотной кожицей и упругой мякотью, небольшим семенным гнездом.

Плоды тщательно сортируют по качеству, размеру и по степени зрелости на бланжевые (бурые), розовые и красные. Плоды розовые и красные имеют более высокие вкусовые качества, но они в большей степени подвергаются деформации (особенно при засолке в крупной таре). При сортировке удаляют плоды перезрелые, поврежденные сельскохозяйственными вредителями и болезнями, раздавленные, подмороженные. Одновременно их калибруют по размеру на крупные (диаметром 5–7 см) и мелкие (диаметром менее 5 см). При сортировке плодов удаляют плодоножки. После сортировки плоды сразу же тщательно моют в чистой холодной воде.

Отсортированные, промытые плоды укладывают как можно плотнее, но осторожно, не раздавливая, в небольшие бочки (50–70 л) или стеклянные баллоны (10 и 3 л) вместе с подготовленными пряностями (специями). На 100 кг свежих плодов (без рассола) добавляют 1,5–2 кг укропа. Желательно также добавить 0,5 кг листьев хрена, 0,4 кг эстрагона, 0,1 кг перца горького красного или 0,02 кг перца горького сушеного и 0,1 кг листьев черной смородины. Пряности делят на три части и укладывают их на дно бочки (баллона), в середину и под укупорочное дно (крышку).

После тщательной укладки томатов и пряностей в чистую и взвешенную тару плоды заливают подготовленным раствором поваренной соли через шпунтовое отверстие укупорочного дна бочки или непосредственно в баллон. Концентрацию рассола проверяют ареометром.

При хранении на льду концентрация раствора поваренной соли должна быть: для мелких бурых томатов – 6–7%, для розовых – 7%, для крупных бурых и красных – 8%. Если томаты будут храниться в неохлаждаемых помещениях, то концентрацию рассола соответственно повышают на 1%.

Предварительно брожение в течение 1–2 суток проводят при температуре 18–21°. При этом шпунтовое отверстие слегка прикрывают чистым холстом и пробкой, а баллоны – жестяными крышками. В первый и второй день брожения берут пробы рассола и определяют общую (титруемую) кислотность. За этот период в рассоле накап-

ливается примерно 0,4–0,5% молочной кислоты. После этого тару доливают рассолом, плотно укупоривают чистыми деревянными пробками (с прокипяченными прокладками из материи) или прокипяченными жестяными крышками, взвешивают (вес записывают на дне бочки или крышке баллона). Тару с томатами ставят в ледник или в неохлаждаемое помещение (подвал и др.); в ледниках выдерживают 40–50 суток, в подвалах – до 30 суток. За этот период процесс брожения томатов обычно заканчивается. Через 10 дней после начала брожения проверяют крышки на баллонах, вздутые и сорванные заменяют.

Задание. Проведите соление томатов звеньями по 2–3 человека по рецептуре, предложенной преподавателем.

Оборудование и материалы: 10 кг томатов, пряности, банки 3-х литровые капроновые крышки – 4 шт., соль, ножи, весы.

Методы оценки качества солено-квашеной продукции

Цель работы: освоить методы и приобрести навыки в оценке качества солено-квашеной продукции.

Задачи работы: изучить требования к качеству солено-квашеной продукции и оценить качество продукции.

Методика проведения работы

Качество консервированной продукции устанавливают на основании органолептического и лабораторного анализов образцов, отбираемых от каждой однородной партии.

ГОСТ 34220-2017 регламентирует показатели качества квашеной капусты.

Задание

1. Ознакомьтесь с правилами органолептической оценки продукции.
2. Определите органолептические показатели квашеной капусты.
3. Определите физико-химические показатели квашеной капусты.

Выполнение задания 1

Ознакомьтесь с правилами органолептической оценки продукции.

Дегустационная оценка

При дегустации определяют внешний вид, вкус, цвет, запах, консистенцию. Органолептические испытания солено-квашеной продукции проводят в определенном порядке. Сначала дегустируют про-

дукты со слабым ароматом, без пряностей, затем – продукты с средним ароматом, после – с большим количеством пряностей, очень ароматные.

Дегустаторы сравнивают внешний вид, цвет, запах, консистенцию и вкус каждого образца готового продукта с описанием, данным в нормативно-технологическом документе.

Консистенция. Это ощущение структуры исследуемого объекта. Консистенцию выражают следующими понятиями: рыхлая, дряблая, волокнистая, сочная, плотная, упругая.

Цвет (окраска). Зависит от способности продукта отражать или пропускать световые лучи различной длины.

Вкус. Различают четыре основных ощущения вкуса: сладкий (дают все сахара, некоторые аминокислоты), соленый (поваренная соль), кислый (яблочная, уксусная, молочная кислоты) и горький (гликозиды, алколоиды, соли, К, Mg, Са).

Запах. Вкусовые ощущения сопровождаются ощущением запаха, проявляющегося даже при малых дозах пахучих веществ.

Выполнение задания 2

Определите органолептические показатели качества квашеной капусты.

ГОСТ 34220-2017 регламентирует органолептические показатели квашеной капусты.

Квашеная капуста 1 сорта представляет собой равномерно шинкованную полосками до 5 мм или в виде частиц до 12 мм капусту без частиц кочерыжки. Приправы и пряности равномерно распределены. Морковь должна быть нарезана соломкой (3 мм) или столбиками. Кочаны (или их половинки, четвертинки) упругие, сохранившие форму, но с рассеченной кочерыжкой. Допускаются раздробленные частицы в шинкованной капусте 1-го сорта не более 10 %. Сок слегка мутноватый. Консистенция сочная, упругая, хрустящая. Для 2-го сорта консистенция сочная, плотная, умеренно хрустящая. Запах должен быть ароматный, характерный для квашеной капусты. В капусте с пряностями ощущается аромат добавленных пряностей. Сок обладает ароматом капусты. Цвет светло-соломенный с желтоватым оттенком. В капусте с приправами и пряностями могут быть оттенки, зависящие от цвета добавленных приправ и пряностей.

В квашеной капусте 2-го сорта допускается мутный сок, не более 20% раздробленных частиц в шинкованной капусте, допускается слабо хрустящая и малоупругая консистенция, более резко выраженный кисло-соленый вкус, светло-желтый цвет с зеленоватым или сероватым оттенком.

Выполнение задания 3

Определите физико-химические показатели качества квашеной капусты.

ГОСТ 34220-2017 регламентирует физико-химические показатели квашеной капусты.

Определение массы нетто

В квашеных продуктах показатель определяют по ГОСТ 8756.1.

При определении массы нетто продукта от массы брутто (масса продукта с тарой) вычитают массу тары. Тару с изучаемым продуктом взвешивают и переносят продукт в емкость. Тару моют и взвешивают. Тару с продуктом и пустую взвешивают на одних и тех же весах. Для обработки результатов массу нетто (г или кг) вычисляют по формуле:

$$X = M - M_1,$$

где: M и M₁ – масса тары соответственно с продуктом и без него.

Определение массовой доли составных частей

В квашеных продуктах показатель определяют по ГОСТ 8756.1.

Для определения массовой доли составных частей, разделяют продукт на компоненты и определяют массу каждого компонента.

Тару с продуктом взвешивают, затем переносят продукт на наклонно поставленную чистую доску или сито на 10–15 мин, давая стечь жидкости. При определении массовой доли пряностей в продукте, пряности отделяют от продукта и определяют их массу. Иногда массу твердой части солено-квашеных продуктов устанавливают по разности между массой нетто и массой жидкой части.

Массовую долю составных частей продукта вычисляют по формуле:

$$X = (M_3 \times 100) / M_2,$$

где: M₂ и M₃ – соответственно масса нетто продукта и масса составной части продукта, г (кг).

Определение титруемой кислотности

В квашеных продуктах показатель определяют по ГОСТ ISO 750.

Визуальный метод

Исследуемый раствор титруют раствором гидроокиси натрия ($\text{NaOH} = 0,1$ моль/дм³) в присутствии индикатора фенолфталеина.

В мерную колбу вместимостью 250 мл с помощью пипетки вносят 25 мл рассола (сока), отобранных из серного образца, доливают дистиллированной водой до метки и хорошо перемешивают. 50 мл вытяжки переносят в коническую колбу, добавляют 2–3 капли фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором щелочи до слабо-розовой окраски, не исчезающего в течении 1 мин.

Для окрашенных растворов конец титрования устанавливают по чувствительной лакмусовой бумажке.

Общую кислотность (X) в процентах (в пересчете на молочную кислоту) вычисляют по формуле:

$$X = V V_1 \times 0,009 \times 100 / V_2 V_3,$$

где: V – количество (точно) 0,1 н раствора щелочи, пошедшего на титрование (в мл); V₁ – объем, до которого доведен взятый для исследования рассол (в мл); V₂ – объем взятого рассола (в мл); V₃ – объем раствора, взятый для титрования (в мл); 0,009 – коэффициент пересчета на молочную кислоту.

При V₁ = 250 мл; V₂ = 25 мл; и V₃ = 50 мл формула имеет вид:

$$X = 0,18V.$$

Определение массовой доли хлоридов

В квашеных продуктах данный показатель устанавливают двумя методами.

Аргенометрический метод (по Морю)

Его сущность состоит в титровании водной вытяжки исследуемого продукта после нейтрализации титрованным раствором азотно-кислого серебра в присутствии хромовокислого калия (индикатор).

В мерную колбу емкостью 250 мл с помощью пипетки вносят 10 мл рассола (сока), взятого из среднего образца, доливают дистиллированной водой до метки и хорошо перемешивают.

25 мл раствора переносят пипеткой в коническую колбу емкостью 250 мл, нейтрализуют 0,1 н. раствором щелочи в присутствии фе-

нолфталеина, приливают 1 мл 10%-ного хромокислого калия и титруют 0,05 н. раствором азотнокислого серебра до появления не исчезающего при взбалтывании оранжево-красного окрашивания.

Содержание поваренной соли в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = V \times 0,0029 \times V_2 \times 100 / V_1 V_3,$$

где: V – количество (точно) 0,05 н. раствора азотнокислого серебра, пошедшее на титрование испытуемого раствора (в мл).

Метод определения хлоридов по плотности

Содержание хлоридов по плотности. В стеклянный цилиндр наливают рассол и затем определяют плотность ареометром. По полученной плотности рассола (табл. 8), находят количество поваренной соли в процентах.

Таблица 8. Массовая доля хлоридов в растворах различной плотности

Плотность раствора, г/см ³	Массовая доля хлоридов в 100 г, %	Плотность раствора г/см ³	Массовая доля хлоридов в 100 г, %
1,0053	1,0	1,009	14,0
1,01125	2,0	1,1085	15,0
1,0196	3,06	1,1162	16,0
1,0268	4,0	1,1241	17,0
1,0340	5,0	1,1319	18,0
1,0413	6,0	1,1398	19,0
1,0486	7,0	1,1478	20,0
1,0559	8,0	1,1559	21,7
1,0633	9,0	1,1640	22,0
1,0707	10,0	1,1722	23,0
1,0782	11,0	1,1804	24,0

По ГОСТ 34220-2017 массовая доля капусты по отношению к общей массе с соком, %: для шинкованной 88...90; рубленой – 85...88; кочанной 85...88. Содержание поваренной соли в первом сорте 1,2...1,8%, во втором 1,2...2. Титруемая кислотность (в пересчете на молочную) квашеной капусты 1-го сорта - 0,7...1,3, 2-го сорта - 0,7...1,8.

В кочанной капусте с шинкованной или рубленой 1 и 2 сортов должно быть целых кочанов (или половинок) по отношению к массе измельченной капусты не более 50%. Посторонние примеси не допускаются. Данные опыта запишите в таблицу 9.

Таблица 9. Физико-химические показатели качества квашеной капусты

Показатель качества	По ГОСТ		Приготовленный образец квашеной капусты
	1 сорт	2 сорт	
Массовая доля соли, %	1,2-1,8	1,2-2,0	
Общая кислотность (в пересчете на молочную кислоту), %	0,7-1,3	0,7-1,8	
Выход капусты при свободном стекании сока, %	88-90	88-90	

На основании проведенного анализа приготовленный образец квашеной капусты относится к _____ сорту.

Дефекты квашеной капусты и причины их возникновения

Потемнение капусты возникает при слишком высокой температуре брожения (примерно 30°C), способствующей развитию бактерий, нарушающих нормальный ход ферментации, а также доступом кислорода. Потемнение может быть вызвано также неравномерным распределением соли в капусте, вследствие чего на отдельных участках могут развиваться аэробные бактерии и дрожжи. Потемнение капусты может явиться результатом начавшегося гниения ее верхних слоев.

Покраснение – окрашивание капусты в розовый цвет образуется под действием дрожжевых грибов, образующих каротиноиды. Развитию дрожжей, вызывающих розовое окрашивание, способствует повышенная температура ферментации, а также факторы, задерживающие развитие молочно – кислых бактерий (малое количество азотсодержащих веществ и присутствие кислорода).

Кремовые, белые и зеленые налеты образуют виды грибов рода *Penicillium*.

Дряблость (размягчение) квашеной капусты обуславливается пониженным количеством соли, вносимой при заквашивании. При этом не обеспечивается достаточно быстрое выделение сока и начало

брожения затягивается. Развиваются посторонние микроорганизмы, которые изменяют структуру ткани квашеной капусты.

Ослизнение капусты вызывается бурным размножением некоторых видов *Lactobact. cucumeris fermentati* и *Lactobact. plantarum* при высокой температуре.

Прогоркание происходит при задержке молочнокислого, брожения. При повышенных температур брожения развиваются маслянокислые бактерии *Clostridium lutyricum*, которые придают продукту прогорклый вкус.

Гниение капусты происходит при уменьшении количества молочной кислоты вследствие обильного роста плесневых грибов. Это приводит к развитию гнилостной микрофлоры.

Материалы и оборудование

Для анализа качества солено-квашеной продукции: весы десятичные, чашки фарфоровые, ключ консервный, сито из луженой проволоки, полотенце, тарелки, ножи, вилки.

Контрольные вопросы

1. Какие показатели нормируют при оценке качества квашеной капусты по 34220-2017?
2. Какие показатели определяют при органолептической оценке квашеной капусты?
3. Какие физико-химические показатели определяют при оценке качества квашеной капусты?
4. Назовите дефекты квашеной капусты и причины их возникновения.

Работа 2.5. Определение качества сушеных фруктов

Цель занятия: изучить теоретические основы, технологию и получить практические навыки термической сушки плодоовощной продукции и ягод.

Сушка плодов и овощей – распространенный способ переработки, при котором из них удаляется большая часть влаги и концентрация клеточного сока увеличивается во много раз. Создающееся при этом высокое осмотическое давление в клетках растительной ткани пре-

пятствует развитию микроорганизмов и деятельности ферментов. При правильном ведении сушки получается продукт высокого качества, затраты на перевозку которого значительно меньше, чем свежих плодов и овощей.

Сушка плодов и овощей не может быть сведена к физическому процессу свободного испарения воды. При сушке происходят сложные физико-химические изменения, от которых зависит качество готового продукта.

Влага в ягодах, плодах и овощах связана с их тканями по-разному. Влага крупных межклетников (свободная) удерживается слабо и испаряется при сушке со скоростью, близкой к испарению со свободной поверхности. Влага мелких капилляров (гигроскопическая) удаляется труднее, так как она удерживается адсорбирующей способностью продукции. Химически связанная (структурная) вода при сушке не удаляется.

В первый период по мере нагревания продукции скорость сушки увеличивается, происходит испарение влаги с его поверхности и из крупных межклетников наружных зон (внешняя диффузия влаги). Затем температура продукта и скорость сушки устанавливаются на постоянном уровне. По мере испарения влаги с поверхности она передвигается из внутренних зон продукции к периферии (внутренняя диффузия влаги).

Происходит и обратная диффузия влаги – от более нагретых поверхностных зон к менее нагретым внутренним (термодиффузия). Однако при сушке преобладает внутренняя диффузия влаги от внутренних зон с высоким содержанием влаги к внешним, из которых влага испаряется. В период постоянной скорости сушки интенсивность внешней и внутренней диффузии влаги примерно одинакова при определенной для каждого вида плодов и овощей температуре. Чрезмерное повышение температуры воздуха (теплоносителя) может привести к неравномерности внешней и внутренней диффузии влаги, к пересушиванию и перегреванию наружных зон продукции, к образованию «корочки» и трещин. Происходят нежелательные изменения в химическом составе – образование темноокрашенных соединений, изменение вкуса и аромата, разрушение витаминов С, Р, каротина.

Особенно большое значение имеет температура в заключительный период, когда удаляется гигроскопическая влага и влага набуха-

ния. Испарение с поверхности уменьшается и не может возместить приток тепла с теплоносителем, температура продукта повышается, что нежелательно. Повышение температуры на заключительной стадии при убывающей скорости сушки является причиной значительной деформации и усадки продукции, потери набухаемости и развариваемости, аромата, изменения цвета и вкуса, иногда появляется горький вкус.

Для правильного ведения сушки главное значение имеет совпадение скорости поступления влаги из центральных зон высушиваемого объекта и ее испарения с поверхности.

Если испарение с поверхности идет интенсивнее, то на ней образуется корочка, а иногда и трещины, скорость сушки замедляется. Если поступающая из внутренних зон влага не успевает испаряться, то это может привести к запариванию продукта и ухудшению его качества.

Сырье подвергают сортированию по размеру и зрелости, тщательно моют, иногда очищают от кожуры (картофель, корнеплоды моркови, свеклы, яблоки с твердой кожурой). Овощи измельчают на дольки разной величины и формы – кубики, столбики, лапшу с поперечными размерами в несколько миллиметров. Яблоки после удаления семенного гнезда режут на кружки, перпендикулярные продольные оси, толщиной примерно 5 мм, также поступают с луком после удаления сухих чешуй, шейки и донца.

Большую часть плодов и овощей перед сушкой подвергают бланшированию или сульфитации. При этом инактивируются окислительные ферменты и продукт при сушке остается светлым. Кроме этого при бланшировании свертываются белки протоплазмы клеток, что ускоряет процесс сушки продукции. Овощи бланшируют в кипящей воде или на пару. Бланширование заканчивают, когда овощи станут полусваренными, эластичными. Яблоки также бланшируют в горячей воде. Абрикосы, персики, яблоки и виноград часто обрабатывают 0,1–0,2%-ным раствором сернистой кислоты или окуривают сернистым ангидридом, образующимся при сжигании серы. При этом с плодов сходит восковой налет и на коже образуются мелкие трещинки (сеточка). Благодаря такой обработке сливы быстрее высыхают. Лук и пряную зелень не бланшируют, чтобы они не потеряли ароматические вещества.

Ягоды тщательно перебирают, удаляя испорченные поврежденные, а также плодоножки, листочки и другие примеси. Ягоды незрелые и перезрелые для сушки непригодны. Ягоды, за исключением земляники, малины и ежевики, моют под душем. Температура сушки ягод составляет 50–60°C.

Для получения сушеных ягод, плодов и овощей высокого качества для каждого вида продукции определены оптимальные режимы сушки, при которых в единицу времени удаляется максимальное количество влаги, и в то же время изменение свойств сырья наименьшее.

При тепловой сушке плодов и овощей рекомендуется поддерживать температурный режим, указанный в таблице 1.

Таблица 1. Температурный режим сушки плодоовощной продукции

Продукция	Температура в начале сушки, °С	Температура в середине и конце сушки, °С
Картофель	70	80
Свекла	75	60
Морковь	65	60
Петрушка и сельдерей	60	62
Белокочанная капуста	55	60
Лук	55	60
Яблоки и груши	70	60
Сливы	50	70

Влажность высушенной продукции должна быть для картофеля 12%, овощей – 14%, для яблок и груш – не более 20%, для других плодов и ягод в зависимости от вида – 16–25%. Высушенную продукцию хранят в герметической упаковке.

В настоящее время для искусственной сушки ягод, плодов и овощей используются сушилки разных типов: паровые, ленточные, конвейерные, вальцовые, шкафные, распылительные, сублимационные, инфракрасные.

Задание. Провести сушку образцов продукции в лабораторной сушилке и дать оценку их качества. Определить отходы при подготовке сырья и выход продукции после сушки.

Отходы определяются по формуле:

$$O = \frac{(a - b) \cdot 100}{a},$$

где: O – отходы, %; a – масса сырья до подготовки, кг; b – масса сырья после подготовки, кг.

Выход продукции после сушки отдельно для бланшированного и небланшированного сырья определяется по формуле:

$$X = \frac{c \cdot 100}{b},$$

где: X – выход готовой продукции после сушки, %; c – масса высушенной продукции, кг; b – масса сырья после подготовки, кг.

Результаты проведенных определений оформить в виде табл. 2.

Таблица 2. Процент отходов и выход готовой продукции после сушки

Вид продукции	Масса сырья до подготовки, кг	Масса сырья после подготовки, кг	Отходы, %	Масса высушенной продукции, кг	Выход продукции после сушки, %

Материалы и оборудование: картофель, морковь, лук, плоды, ягоды, зелень и другое сырье, весы, инфракрасная или другая лабораторная сушилка.

Контрольные вопросы

1. Какие показатели определяют при дегустации сухофруктов?
2. Какие физико-химические показатели определяют при оценке качества овощей?
3. Какие требования предъявляются к качеству сушеных овощей?
4. Какие требования предъявляются к качеству сушеных плодов?

**СПИСОК
РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Медведева, З.М. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учеб. пособие / Медведева З.М., Шипилин Н.Н., Бабарькина С.А. - Новосибирск: Золотой колос, 2015. - 340 с. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/614908>.
2. Технология переработки продукции растениеводства: учебник / В. И. Манжесов, Т. Н. Тертычная, С. В. Калашникова, И. В. Максимов. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2016. – 816 с. – ISBN 978-5-98879-185-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/91632>.
3. Технология хранения продукции растениеводства: учебник / В. И. Манжесов, Т. Н. Тертычная, С. В. Калашникова [и др.]. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2018. – 464 с. – ISBN 978-5-98879-188-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129294>.
4. Ефремова, Е.Н. Хранение и переработка продукции растениеводства: учебное пособие / Ефремова Е.Н., Карпачева Е.А. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. - 148 с. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/615277>.
5. Технология хранения, переработки и стандартизация растениеводческой продукции [Текст]: учебник / [В. И. Манжесов и др.]; под общ. ред. В. И. Манжесова. - СПб.: Троицкий мост, 2010. - 704 с. - ISBN 978-5-904406-07-3:
6. Технология переработки продукции растениеводства [Текст]: учебник для вузов / Н. М. Личко [и др.]; под ред. Н. М. Личко. - М.: КолосС, 2008. - 616 с. - ISBN 978-5-9532-0677-8:
7. Чегодаева, Н. Д. Технология переработки растениеводческой продукции: учебное пособие / Н. Д. Чегодаева, Т. А. Маскаева, М. В. Лабутина. – Саранск: МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2014. – 148 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/74482>.

Периодические издания

1. Хранение и переработка сельхозсырья [Текст]: научно-теоретический журнал. - М.: Общество с ограниченной ответственностью Издательство Пищевая промышленность, 1993. - Выходит ежемесячно. - ISSN 2072-9669 28.
2. Пищевая промышленность [Текст]: научно-производственный журнал. - М.: Общество с ограниченной ответственностью Издательство Пищевая промышленность, 1930 - Выходит ежемесячно. - ISSN 0235-2486.
3. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология [Текст]: научно - технический журнал. - Краснодар: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет», 1957. - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0579-300.

**Методические указания для обучающихся
по освоению дисциплины (модуля)**

1. Виды и методы контроля знаний студентов при изучении дисциплины технология переработки продукции растениеводства [Текст]: учебное пособие, квалификация - бакалавр / В. Б. Цугкиева [и др.]. - Владикавказ: ООО НПКиП «Мавр», 2014.
2. Методические указания по проведению деловой игры и разрешению производственных ситуаций на плодоовощных базах и картофелехранилищах на тему: «Виды и методы контроля по изучению технологии хранения плодов, овощей и картофеля» [Текст] / Л. Х. Тохтиева [и др.]. - Владикавказ: ФГОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2008. - 34 с.
3. Практикум по технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства: учебное пособие / В. А. Исайчев, Ф. А. Мударисов, Н. Н. Андреев, О. Г. Музурова; под редакцией В. И. Костина. – Ульяновск: УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2009. – 450 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/133786>.
4. Технология хранения и переработки плодов и овощей: методические указания. – Пенза: ПГАУ, 2018. – 60 с. – Текст: электронный / / Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131109>.
5. Технология хранения растениеводческой продукции [Текст]: учеб-

ное пособие по выполнению лабораторно-практических занятий / Ц. А. Хекилаев [и др.]. - Владикавказ: ФГОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2009. - 143 с.

6. Хранение и переработка плодов и овощей [Текст]: метод. указания для студ. факультета агроном. и технолог. менеджмента / В. Б. Цугкиева [и др.]. - Владикавказ: ФГОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2009. - 72 с.

ГЛОССАРИЙ

Абиоз – принцип отсутствия живых начал в продукте.

Абсолютный отход – часть продукции, которая становится непригодной для использования.

Активное вентилирование – принудительное продувание неподвижной насыпи холодным, горячим или обезвоженным воздухом с помощью вентилятора.

Алкоголеценоанабиоз – консервация спиртом, выделенным микроорганизмами.

Анабиоз – приведение продукта в состояние, при котором резко замедляются или совсем не проявляются биологические процессы.

Ацидоанабиоз – сохранение в результате изменения кислотности среды в продукте путем введения кислоты.

Ацидоценоанабиоз – повышение кислотности среды в продукте в результате развития определенных групп микроорганизмов.

Базисные кондиции (нормы) качества – высшая норма качества, к которой приурочена цена на продукцию.

Биоз – сохранение продуктов в живом виде.

Бланширование – кратковременная термическая обработка горячей водой и паром плодов и овощей при подготовке их к переработке.

Брак – продукция с выявленными устранимыми или неустранимыми несоответствиями по одному или комплексу показателей.

Брожение – процесс глубокого окислительного распада органических веществ, преимущественно сахаров, не сопровождающийся потреблением молекулярного кислорода.

Варенье – продукт, изготавливаемый из плодов и ягод, сваренных в концентрированном сахарном сиропе таким образом, что они полностью сохраняют свою форму и целиком пропитаны сахарным сиропом.

Влажность – содержание гигроскопической воды, выраженное в процентах к массе продукции.

Гемибиоз – хранение в свежем виде плодов и овощей.

Грузовая площадь – это площадь хранилища или камеры холо-

дильника, на которой непосредственно размещена плодоовощная продукция.

Дезинсекция – все истребительные меры борьбы, направленные на уничтожение насекомых и клещей.

Дератизация – комплекс мер по борьбе с грызунами.

Десульфитация – процесс удаления диоксида серы из продуктов путем их нагревания.

Дефект – несоответствие продукции заданному требованию.

Диффузионный сок – это мутная жидкость, состоящая из смеси сахаров, части нес сахаров, извлекаемых водой при $t = 70$ °С из нагретой до 70 °С свекловичной стружки.

Дыхательный коэффициент – отношение объема выделяемого при дыхании диоксида углерода к объему поглощаемого кислорода.

Естественная убыль – потери массы продукции при хранении в результате дыхания, неучтенного распыла при любых перемещениях и технологических операциях усушки.

Исходный образец или объединенная проба – совокупность всех выемок (точечных проб), отобранных от однородных партий продукции.

Качество – совокупность показателей продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворить потребности в соответствии с ее назначением.

Консерванты – химические вещества (кислоты, спирты, соли и др.), обладающие способностью тормозить развитие микрофлоры на пищевых продуктах.

Контроль качества – контроль качественных и (или) количественных характеристик свойств продукции.

Криоанабиоз – хранение продуктов в замороженном состоянии.

Ксероанабиоз – сохранение в результате частичного или полного обезвоживания продуктов.

Лучевая стерилизация – прием абиоза, направленный на уничтожение микроорганизмов или насекомых, при использовании ультрафиолетовых, инфракрасных и рентгеновских лучей.

Маринование – подавление деятельности вредных микроорганизмов путем повышения кислотности введением уксусной кислоты.

Метрология – наука об измерениях, методах и средствах измерений.

Механическая стерилизация – удаление микроорганизмов из продукта фильтрованием или центрифугированием.

Мочение (квашение) плодов и ягод – процесс консервирования под влиянием молочнокислых бактерий, которые часть сахара плодов и ягод превращают в молочную кислоту и спирт.

Навеска – часть образца для определения качества.

Наркоанабиоз – применение анестезирующих веществ для сохранения продуктов.

Ограничительные кондиции (нормы) качества – нормы, ниже которых заготовитель, как правило, не покупает продукцию у производителя или покупает с большими оговорками и скидками за качество.

Органическая примесь – примесь растительного или животного происхождения: части стеблей, остатки листьев, экскременты животных и др.

Осмоанабиоз – сохранение в результате повышения осмотического давления в продукте.

Пастеризация – тепловая обработка сырья, при которой уничтожаются главным образом вегетативные формы микроорганизмов.

Плодово-ягодное вино – продукт, полученный путем спиртового брожения суслу или лузги свежих плодов и ягод с добавлением сахара, а также спирта для некоторых категорий плодово-ягодных вин.

Показатель качества – количественное и качественное выражение свойств продукции.

Психроанабиоз – хранение продукта в охлажденном состоянии.

Равновесная влажность – уровень влажности, установившийся при динамическом равновесии, когда парциальное давление водяных паров в воздухе и на поверхности продукции равны.

Сертификация – деятельность, проводимая с целью подтверждения посредством сертификата соответствия или знаков соответствия, что продукция, процесс или услуга соответствует требованиям ГОСТа.

Сорт – градация продукции определенного вида по одному или нескольким показателям качества, закрепленная в нормативной документации.

Сохраняемость – свойство продукции сохранять исходные характеристики без значительных потерь в течение определенного промежутка времени.

Средняя проба – часть объединённой пробы, выделенная для определения качества продукта.

Стандарт – нормативно-технический документ по стандартизации, устанавливающий комплекс правил, норм, требований к объекту стандартизации и утвержденный компетентным органом.

Стандартизация – установление и применение правил (стандартов) с целью упорядочения деятельности в определенных отраслях на пользу и при участии всех заинтересованных сторон.

Стерилизация – термическая обработка продукта, уложенного в тару, после которой в них достигается полное уничтожение микроорганизмов.

Сублимационная сушка – возгонка льда из замороженных продуктов при создании глубокого вакуума.

Сульфитация мокрая – способ консервирования плодов и ягод при помощи раствора сернистой кислоты.

Сульфитация сухая – способ консервирования плодов и ягод при помощи сернистого газа.

Сушка плодов и овощей – процесс удаления из них влаги в количестве, исключающем возможность микробиологических и биохимических процессов, для обеспечения длительного хранения высушенных продуктов.

Термоанабиоз – хранение продуктов в охлажденном или замороженном состоянии.

Термостерилизация – нагревание до высоких температур.

Технические условия – нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс технических требований к продукции, правила приемки и поставки, методы контроля, условия эксплуатации, транспортирования и хранения.

Технологический брак – та часть экземпляров продукции, которая при хранении повреждена болезнями, физиологическими расстройствами, вредителями, вследствие подмораживания и т.д.

Тиндализация – дробная пастеризация, перерывы в которой нужны, чтобы в обрабатываемых консервах успели прорасти вегетативные формы спор. Тепловую обработку повторяют 2- 3 раза, пока не уничтожится вся микрофлора.

Точечная проба - проба, отобранная от партии продукции за один приём из одного места.

Точка росы – это нижний предел температуры наружного воздуха (продукта), который ведет к отпотеванию продукции в определенных условиях.

Фотостерилизация – применение различных лучей.

Фумигация – способ борьбы с вредителями ядовитыми парами и газами.

Химическая стерилизация – введение антисептиков.

Ценоанабиоз – создание при хранении продуктов благоприятных условий для определенной группы микробов.

Эксперт – лицо, аттестованное на право проведения работ в области сертификации.

Эубиоз – сохранение живых организмов до момента их использования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Относительная влажность воздуха над растворами серной кислоты

Плотность H ₂ SO ₄ при 20°C	Содержание H ₂ SO ₄ в водном растворе (в %)	Относительная влажность воздуха над раствором, H ₂ SO ₄ (в %)	Давление пара при 20°C (в мм)
1,000	-	100,0	17,39
1,050	7,37	97,5	17,00
1,080	11,60	95,6	16,60
1,140	19,61	89,9	15,60
1,180	24,76	84,0	14,60
1,200	27,32	80,5	14,00
1,230	31,11	74,6	13,00
1,250	33,43	70,4	12,20
1,270	35,71	65,5	11,40
1,290	38,03	60,7	10,60
1,344	44,00	49,3	8,50
1,361	46,00	45,0	7,70
1,398	50,00	38,0	6,50
1,438	54,00	29,5	5,00
1,459	56,00	25,0	4,30
1,503	60,00	18,5	3,00
1,524	62,00	15,5	2,60
1,569	66,00	10,5	1,80
1,639	72,00	6,0	1,00
1,754	82,00	1,5	0,20

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Коэффициенты перевода количества просушенного зерна в плановые тонны (для всех конструкций сушилок)

Влажность зерна (в%)		Переводной коэффициент	Влажность зерна (в%)		Переводной коэффициент
до сушки	после сушки		до сушки	после сушки	
16	13	0,74	25	15	1,43
16	14	0,54	25	16	1,28
17	13	0,87	25	17	1,13
17	14	0,67	25	18	1,00
18	13	1,00	25	19	0,89
18	14	0,80	26	16	1,39
18	15	0,62	26	17	1,27
19	13	1,08	26	18	1,13
19	14	0,92	26	19	0,99
19	15	0,74	26	20	0,88
20	13	1,15	27	17	1,39
20	14	1,00	27	18	1,24
20	15	0,87	27	19	1,12
21	13	1,24	27	20	0,99
21	14	1,10	27	21	0,87
21	15	0,97	28	18	1,37
22	13	1,34	28	19	1,24
22	14	1,20	28	20	1,12
22	15	1,08	28	21	0,97
22	16	0,96	28	22	0,86
23	13	1,49	29	19	1,37
23	14	1,31	29	20	1,24
23	15	1,17	29	21	1,10
23	16	1,05	29	22	0,97
23	17	0,93	29	23	0,85
24	14	1,46	30	20	1,37
24	15	1,29	30	21	1,22
24	16	1,15	30	22	1,10
24	17	1,01	30	23	0,97
24	18	0,91	30	24	0,85

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Нормы естественной убыли массы плодов при перевозках автомобильным транспортом, % к массе нетто

При перевозках в автомобилях бортовых или с изотермическими кузовами		При перевозках в авторефрижераторах			
плодов косточковых культур		семечковых плодов	косточковых плодов	летних сортов	осенних и зимних сортов
1	2	3	4	5	6
До 10 км	0,1	0,1	-	-	-
10...25	0,2	0,1	-	-	-
25...50	0,4	0,2	-	-	-
51...75	0,6	0,3	-	-	-
76...100	0,8	0,3	-	-	-
101...125	1,0	0,5	-	-	-
126...150	1,1	0,7	-	-	-
151...175	1,2	0,3	1,2	0,6	0,6
176...200	1,3	0,9	1,2	0,6	0,6
201...225	1,4	1,0	1,3	0,7	0,7
226...250	1,5	1,1	1,3	0,7	0,7
251...275	1,6	1,2	1,7	0,7	0,7
276...300	1,7	1,3	1,4	0,8	0,7
301...350	1,8	1,5	1,5	0,9	0,8
351...400	1,9	1,7	1,5	0,9	0,8
401...450	2,0	0,8	1,6	0,9	0,9
451...500	2,1	0,9	1,6	1,0	0,9
541...500	2,1	0,9	1,6	1,0	0,9
501...550	2,2	2,0	1,7	1,0	1,0
551...600	2,3	2,1	1,7	1,0	1,0

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6
601...700	2,6	2,3	1,8	1,3	1,1
701...800	2,9	52,5	1,9	1,5	1,2
801...900	3,2	2,7	2,0	1,7	1,3
901...1000	3,4	2,9	2,1	1,9	1,4
При перевозке свыше 100 км норма увеличивается на каждые последующие 100 км					

Примечания.

1. При перевозках плодов на расстоянии свыше 1000 км в исключительных случаях с разрешения руководителя вышестоящей торговой организации нормы естественной убыли массы могут быть повышены по отдельным рейсам до 25% на основании рассмотрения соответствующего акта, составленного в установленном порядке.

2. При перевозках в районах II зоны в автомобилях бортовых или с изотермическими кузовами яблок и груш естественной убыли массы увеличивается.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Нормы естественной убыли свежих картофеля, овощей и плодов при длительном хранении на базах и складах разного типа

Вид	Способ хранения	Нормы убыли, %													
		месяцы													
		09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Картофель	Склады с искусственным охлаждением	1,0	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
	Склады без искусственного охлаждения	1,3	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	1,1	1,8	-	2,5		
Свекла, редька, брюква, хрен	Бурты, траншеи	1,4	1,0	0,7	0,4	0,4	0,4	0,7	0,9	1,5	-	-	-		
	Склады с искусственным охлаждением	1,5	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	0,9	-	-		
Морковь, петрушка	Склады без искусственного охлаждения	1,7	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	1,1	1,9	-	-		
	Бурты, траншеи	1,5	1,0	1,7	0,6	0,3	0,3	0,6	0,9	2,0	-	-	-		
Сельдерей, репа	Склады с искусственным охлаждением	2,2	1,3	1,2	0,8	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	-	-		
	Склады с искусственным охлаждением	2,3	2,0	1,3	0,8	0,7	0,8	1,0	1,2	2,4	-	-	-		
Капуста белокочанная, савойская, краснокочанная, брюссельская	Склады с искусственным охлаждением	-	2,3	1,3	1,0	1,0	1,0	1,3	1,3	1,8	1,8	-	-		
	Склады без искусственного охлаждения	-	2,8	2,1	1,0	1,0	1,2	1,3	1,5	-	-	-	-		
Брюссельская	Бурты, траншеи	-	2,8	1,8	0,8	0,8	0,8	1,1	1,3	-	-	-	-		

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Лук репчатый	Склады с искусственным охлаждением	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8	1,1	1,2	1,5	1,5
	Склады без искусственного охлаждения	1,7	1,2	1,1	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0	1,7	-	-	-
Чеснок	Склады с искусственным охлаждением	1,6	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,5	1,5	1,5	1,7
	Склады без искусственного охлаждения	3,0	2,0	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	-	-	-	-
Тыква	Склады без искусственного охлаждения	1,5	1,2	0,7	0,5	0,3-	-	-	-	-	-	-	-
	Склады с искусственным охлаждением	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	-	-	-	-	-	-
Яблоки: осенние сорта	Склады без искусственного охлаждения	2,0	1,2	1,2	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-
	Склады с искусственным охлаждением	1,0	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	-
Яблоки: зимние сорта	Склады без искусственного охлаждения	1,8	1,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-	-
	Склады с искусственным охлаждением	1,0	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	-	-	-
Груши	Склады без искусственного охлаждения	2,0	1,6	1,4	0,7	0,6	0,6	0,6	-	-	-	-	-
	Склады с искусственным охлаждением	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	-	-	-	-	-

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Плотность и концентрация водных растворов этилового спирта при 20°

Плотность	Содержание C ₂ H ₅ OH		Плотность	Содержание C ₂ H ₅ OH	
	объемный, %	весовой, %		объемный, %	весовой, %
1	2	3	4	5	6
0,9982	0	0	0,9302	50	42,4
0,9967	1	0,82	0,9282	51	43,4
0,9953	2	1,58	0,9262	52	44,3
0,9938	3	2,41	0,9241	53	45,3
0,9924	4	3,20	0,9221	54	46,2
0,9910	5	4,02	0,9220	55	47,2
0,9897	6	4,81	0,9179	56	48,1
0,9884	7	5,62	0,9157	57	49,1
0,9872	8	6,39	0,9136	58	50,1
0,9859	9	7,25	0,9114	59	51,1
0,9847	10	8,05	0,9092	60	52,1
0,9835	11	8,87	0,9069	61	53,1
0,9824	12	9,63	0,9046	62	54,1
0,9812	13	10,5	0,9023	63	55,1
0,9801	14	11,3	0,9000	64	56,1
0,9790	15	12,1	0,8976	65	57,2
0,9779	16	12,9	0,8952	66	58,2
0,9768	17	13,7	0,8929	67	59,2
0,9757	18	14,6	0,8940	68	60,3
0,9746	19	15,4	0,8880	69	61,3
0,9736	20	16,2	0,8855	70	62,4
0,9725	21	17,1	0,8830	71	63,5
0,9714	22	17,9	0,8805	72	64,5
0,9703	23	18,7	0,8779	73	65,6
0,9692	24	19,6	0,8754	74	66,7

Продолжение приложения 5

1	2	3	4	5	6
0,9681	25	20,4	0,8729	75	67,8
0,9670	26	21,2	0,8701	76	69,0
0,9658	27	22,1	0,8675	77	70,0
0,9647	28	22,9	0,8648	78	71,2
0,9635	29	23,7	0,8621	79	72,3
0,9622	30	24,6	0,8593	80	73,5
0,9610	31	25,5	0,8565	81	74,6
0,9597	32	26,3	0,8537	82	75,8
0,9584	33	27,2	0,8508	83	77,0
0,9570	34	28,1	0,8479	84	78,2
0,9556	35	28,9	0,8449	85	79,4
0,9542	36	29,8	0,8419	86	80,6
0,9527	37	30,7	0,8388	87	81,9
0,9512	38	31,5	0,8357	88	83,1
0,9496	39	32,4	0,8325	89	84,4
0,9480	40	33,3	0,8293	90	85,6
0,9464	41	34,2	0,8259	91	87,0
0,9447	42	35,1	0,8225	92	88,3
0,9431	43	36,0	0,8189	93	89,6
0,9413	44	36,9	0,8153	94	91,0
0,9395	45	37,8	0,8114	95	92,4
0,9377	46	38,7	0,8075	96	93,8
0,9359	47	39,6	0,8033	97	95,3
0,9340	48	40,1	0,7989	98	96,8
0,9321	49	41,5	0,7943	99	98,4
			0,7893	100	100,0

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Правила безопасности при работе в учебной лаборатории	5
Раздел 1. Теоретические основы хранения плодов и овощей	10
Работа 1.1. Отбор образцов для оценки качества картофеля и плодовоо- щной продукции	11
Работа 1.2. Определение плотности плодов и овощей пенетрометром ...	16
Работа 1.3. Определение показателей качества плодовоощной продукции и картофеля	19
Работа 1.4. Определение интенсивности дыхания плодов и овощей и рас- чет их тепловыделения	36
Работа 1.5. Устройство приборов контроля условий хранения и правила пользования ими	42
Работа 1.6. Определение скважистости насыпи плодовоощной продукции и картофеля	48
Работа 1.7. Расчет емкости буртов и площади участка под бурты	52
Работа 1.8. Определение вместимости хранилищ и камер холодильни- ков	57
Работа 1.9. Количественно-качественный учет сочной растительной про- дукции при хранении	62
Раздел 2. Основы переработки плодовоощной продукции	69
Работа 2.1. Расчеты по расходу сырья и материалов для приготовления консервов	69
Работа 2.2. Приготовление овощных закусочных консервов и определе- ние их качества	73
Работа 2.3. Приготовление варенья и определение его качества	79
Работа 2.4. Приготовление квашеной капусты. Методы оценки качества солено-квашеной продукции	87
Работа 2.5. Определение качества сушеных фруктов	107
Рекомендуемая литература	112
Глоссарий	115
Приложения	120

Лицензия: ЛР. № 020574 от 6 мая 1998 г.

Электронная версия 16.05.2022 г.

Бумага формат А4 (210x297 мм), масса 80 г/м². Усл.печ.л. 8. Заказ 35.

362040, Владикавказ, ул. Кирова, 37.

Типография ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет»