

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н. И. Вавилова»

# **ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ**

**краткий курс лекций**

**для обучающихся 4 курса**

Направление подготовки  
**38.03.07 Товароведение**

Профиль подготовки  
**Товароведение и экспертиза товаров (в сфере производства и обращения  
сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров)**

**Саратов 2017**

УДК 621.796  
ББК 30.609  
Б73

Рецензенты:

Доцент кафедры «Товароведение и экспертиза товаров» Саратовского социально-экономического института (филиала) ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», кандидат технических наук, доцент  
*Л.Г. Тимуш*

**Б73      Технология хранения и транспортирования продовольственных товаров:** краткий курс лекций для обучающихся 4 курса направления подготовки 38.03.07 Товароведение / Сост.: С.А. Богатырев // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2017. – 66 с.

Краткий курс лекций по дисциплине «Технология хранения и транспортирования продовольственных товаров» составлен в соответствие с рабочей программой дисциплины и предназначен для обучающихся направления подготовки 38.03.07-Товароведение. Краткий курс лекций имеет цель сформировать у обучающихся теоретические знания, необходимые для приобретения умений и навыков использования современных способов хранения и транспортирования продовольственных товаров, которые широко применяются в торговых организациях.

УДК 621.796  
ББК 30.609

© Богатырев С.А., 2017  
© ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2017

## Введение

Структура курса лекций по дисциплине «Технология хранения и транспортирования продовольственных товаров», рассчитанного на 18 часов, соответствует рабочей программе указанной дисциплины и охватывает изложение не только традиционных технологий хранения и транспортирования, но и современных (например, регулированием газовой среды, применением пищевых добавок, скоростным замораживанием и др.).

Отличительной особенностью курса лекций является изучение правовых основ и категорий хранения и транспортирования. Отдельный раздел посвящен действующим нормам естественной убыли продовольственных товаров при хранении на складе, в торговой сети и при транспортировании.

Материалы краткого курса лекций «Технология хранения и транспортирования продовольственных товаров» направления подготовки 38.03.07 Товароведение позволяют обучающимся изучить процессы, происходящие при хранении продуктов питания, условия и особенности хранения и транспортирования отдельных групп продовольственных товаров.

## Лекция 1

### НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ХРАНЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

#### 1.1 Хранение как этап товародвижения

С точки зрения товароведения хранением называется услуга, обеспечивающая количественную и качественную сохранность товара с минимальными потерями. Хранение обеспечивает достаточность продуктов питания и устойчивость в снабжении пищей населения во все времена года.

С точки зрения логистики, хранение рассматривается как логистическая функция и этап технологического цикла товародвижения от выпуска готовой продукции до потребителя или утилизации, цель которого – обеспечение стабильности исходных свойств или их изменение с минимальными потерями.

Хранение – один из этапов товародвижения от производителя до потребителя.

Хранение осуществляют такие организации и предприятия, как хранилища, элеваторы, товарные склады, оптовые базы, хладокомбинаты, транспортные организации, таможи, грузовые станции, торговые организации, предприятия общественного питания, строительные фирмы, государственные учреждения. При этом отдельные виды деятельности по хранению зерна, продуктов его переработки, лекарственных препаратов, нефтепродуктов и других видов продукции подлежат обязательному лицензированию.

В процессе хранения и транспортирования товаров от изготовителя до конечного места реализации вне зависимости от местонахождения и сроков хранения и перевозки проявляется определенное потребительское свойство товаров - сохраняемость.

Конечный результат эффективного хранения товаров – сохранение их без потерь или с минимальными потерями в течение заранее обусловленного срока. Показателями сохраняемости служит выход стандартной продукции, размер потерь и сроки хранения. Выход стандартной продукции и потери связаны обратно пропорционально зависимостью. Чем выше потери, тем меньше выход стандартной продукции. Оба показателя сохраняемости зависят от условий и сроков хранения.

Хранение осуществляют такие организации и предприятия, как хранилища, элеваторы, товарные склады, оптовые базы, хладокомбинаты, транспортные организации, таможи, грузовые станции, торговые организации, предприятия общественного питания, строительные фирмы, государственные учреждения. При этом отдельные виды деятельности по хранению зерна, продуктов его переработки, лекарственных препаратов, нефтепродуктов и других видов продукции подлежат обязательному лицензированию.

Товарным складом называется организация, осуществляющая хранение товаров в качестве предпринимательской деятельности. Владелец товара (в основном – это оптовый покупатель) заключает с товарным складом договор хранения и приемки товара, оговаривающий меры, обеспечивающие сохранность товара и меры взаимной ответственности.

Таможенные склады отличаются, прежде всего, закрытостью и малым сроком хранения, могут быть также открытого типа со сроком хранения около 1 года.

Склады торговых организаций представляют собой оборудованные складские помещения общетоварного вида, т.е. для различных групп, специализированного и универсального назначения.

Процесс непрерывного развития хозяйственных связей в сфере специализации деятельности, кооперации и внешней интеграции, а также развитие заинтересованности в логистических услугах ведет к созданию нового типа транспортно-складских узлов – распределительных центров.

В результате склады превратятся в распределительные центры по рационализации товарных потоков – преобразованию поступающего от поставщиков товара в готовые к реа-

лизации ассортиментные позиции и быстрому распределению партий по торговым точкам собственным транспортом.

Таким образом, хранение является неотъемлемым фактором товародвижения, так как определяет поступление качественного товара конечному потребителю. В связи с нарастающей конкуренцией между разными производителями товаров нарастает необходимость применения рационализации производства. Распространение и внедрение новых форм хранения и доставки товаров поможет снизить эксплуатационные издержки и повысить рентабельность продаж.

## **1.2. Задачи хранения. Факторы, обеспечивающие сохранность**

Хранение имеет большое значение в сохранении качественных характеристик товаров. Но помимо качества процесс хранения должен обеспечивать количественную сохранность поступающей на хранение продукции. Вследствие этого перед организациями, оказывающими услуги по транспортировке и хранению товаров, ставятся следующие задачи:

1. Выявление и снижение возможных потерь: качественных и количественных.
2. Установление оптимальных условий хранения и транспортирования, при которых потери сводятся к минимуму;
3. Соблюдать правила размещения товаров, правил товарного соседства;
4. Защищать продукцию от неблагоприятных воздействий внешней среды;
5. Способствовать информационной обеспеченности;
6. Производить систематический контроль за хранением товаров;
7. Снижать риски возможных краж и несанкционированных вскрытий;
8. Постоянно повышать качество обслуживания клиентов путем применения современных видов оборудования, улучшения погрузочно-разгрузочных работ.

Во время хранения в товарах происходят различные процессы, которые могут привести к снижению качества и, следовательно, к снижению стоимости. На протяжении доведения продукции от производителя до потребителя возможно воздействия многих факторов, снижающих качество выпускаемой и реализуемой продукции. Действие этих факторов носит либо характер взаимодействия друг с другом, либо они действуют обособленно.

К факторам, влияющим на сохранение качества и количества товаров, относятся:

1. исходное качество товаров;
2. упаковка;
3. маркировка
4. условия транспортирования;
5. условия хранения;
6. условия реализации и эксплуатации.
7. Исходное качество товаров

На сохранение качества, прежде всего, оказывает влияние исходное качество товаров, от которого зависят условия и сроки его хранения, очередность реализации. Под исходным качеством понимают в первую очередь влияние качества применяемого сырья. Для производства всех видов товаров должны использоваться только доброкачественное сырье (например, если в производстве подсолнечного масла используется некачественное сырье, то в процессе хранения у масла усиливаются процессы окисления). В свою очередь на доброкачественность и безопасность сырья оказывают воздействие окружающая среда, человеческий фактор.

Помимо сырьевого фактора исходное качество товаров формируется в процессе технологического производства. От технологического производства во многом зависит качество продукции. Это качество рецептуры, режим отдельных операций, уровень механизации, квалификации кадров, культуры производства. При неправильной организации или нарушении процессов производства из хорошего сырья может быть выработана низкокачественная продукция.

венная продукция. Так, увеличение дозы химических разрыхлителей в пряниках приведет к повышению щелочности в процессе хранения.

Важное значение для правильной организации технологии хранения и сокращения потерь имеют вид и качество упаковки и упаковочных средств. Она необходима для сохранения качества товаров, удобства их транспортирования, хранения и продажи. Правильная упаковка позволяет не только предотвратить потери массы товаров, но и предохраняет их от загрязнений, повреждений.

Упаковка представляет собой средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции от повреждений и потерь и облегчающих торгово-технологический процесс обращения. Элементами упаковки является тара, представляющая собой изделие для размещения товара.

Упаковочный материал – материал, из которого изготавливают упаковку. Материал для упаковки бывает различным. В настоящее время широкое распространение нашли полимерные материалы, используемые в качестве упаковки молочной, рыбной, хлебобулочной продукции и других видов товаров. Данные материалы обладают высокими гигиеническими свойствами, способствуют продлению сроков хранения и годности продукции. Для изготовления упаковки также используются бумажные, стеклянные и текстильные материалы.

Тара должна соответствовать ряду требований:

1. сохранять физико-химические свойства продукции;
2. предохранять товар от вредных компонентов из внешней среды;
3. тара должна быть безопасной для продукции и окружающей среды;
4. должна быть прочной и чистой и способствовать защите товара от механических повреждений.
5. быть экономически целесообразной.

Выбор тары определяется физико-химическими свойствами товаров: гигроскопичностью, летучестью, устойчивостью к окислению и прогорканию, нагреванию, охлаждению, действию микроорганизмов и т.д. К таре и упаковочным материалам соприкасающимся непосредственно с продуктом, предъявляются более строгие требования, чем к внешней таре.

В связи с постоянным расширением ассортимента продовольственных и непродовольственных товаров и интеграцией российского рынка в мировой главной задачей для инспекционных комиссий является выявление некачественной продукции. Основная часть всех нарушений распространяется на несоответствие маркировки требованиям законодательных актов.

Маркировка – это любые слова, обозначения, торговые марки, фирменные знаки, различный иллюстрированный материал, относящиеся к товару и размещенные на упаковке, документах, уведомлениях, этикетках и т.д. Обязательным требованием маркировки продовольственных товаров помимо общих требований является нанесение условий и сроков хранения реализуемой продукции. Для непродовольственных товаров характерна памятка по уходу, которая прилагается к изделиям, требующим дополнительного ухода, с непредусмотренными стандартами символами по уходу.

Упаковочный ярлык применяется для маркировки группы изделий, упакованных в потребительскую тару, бумагу и связанных в пачку без упаковки.

Различают маркировку следующих видов:

1. маркировка, указывающая на свойства товаров;
2. предупредительная маркировка, служащая потребителю для идентификации потенциальной опасности товаров;
3. идентификационная маркировка, которая препятствует хищениям и усложняет продажу краденого товара;
4. специальная маркировка (маркировка подакцизных марок);
5. знаки соответствия;

6. экологическая маркировка;
7. транспортная маркировка - это надпись, информирующая о получателе, отправителе и способах обращения с грузом при его транспортировании;
8. маркировка грузов в договоре купли-продажи.

Транспортирование является разновидностью хранения товаров, также влияет на сохранение их качества при последующем хранении. Здесь имеют значение многие факторы: выбор транспортных средств и размещение в них товара, режим и сроки перевозки, сроки разгрузки транспорта, своевременность размещения товара в стационарном хранилище.

Условия хранения определяются многими факторами. К самым важным следует отнести режим хранения, правилами размещения в хранилище и санитарным состоянием помещений для хранения.

Условия реализации и эксплуатации являются составным элементом хранения и эксплуатации товаров. Условия реализации характерны для продовольственных товаров, а срок эксплуатации – продолжительность использования непродовольственных товаров в соответствии с назначением без существенной утраты потребительских свойств.

Продавец товаров должен создавать необходимые условия реализации, чтобы не нарушались различные аспекты качества реализуемых товаров. Особое значение это имеет при хранении и реализации скоропортящихся продовольственных товаров.

### 1.3 Категории хранения

В хранении товаров обычно участвуют представители 4-х сторон: поклажедателя и хранителя, комитента и комиссионера – посредника, занимающегося реализацией за вознаграждение товара по поручению комитента. От их взаимоотношений хранение подразделяется на 4 категории:

- хранение по обязательству;
- хранение материальных ценностей (запасов Госрезерва);
- ответственное хранение;
- специальное хранение.

При хранении по основному обязательству заключается договор хранения (консигнация – документ-обязательство с правом распоряжения товаром). Договор хранения может быть консенсуальным (на основе консенсуса-соглашения), возмездным и безвозмездным.

В подавляющем случае договор хранения заключается на возмездной основе.

В случае истечения срока хранения, указанного в договоре и письменного предупреждения поклажедателя хранитель вправе реализовать товар, а вырученную сумму за вычетом расходов на хранение, передать поклажедателю.

Если заявленная стоимость бесхозного товара превышает 100 МРОТ, то товар подлежит продаже с аукциона, распродаже на торгах.

К договору хранения прилагаются следующие документы: ведомость сверки наличия товара, транспортная накладная, справка о полномочиях представителя, результаты обмеров или отвесов товаров, данные об условиях хранения (температуре, влажности и составе газовой среды).

К договору прикладывается складское свидетельство и залоговое свидетельство – варрант (warrant). Под варрант могут выдаваться кредиты. Приложением к варранту является аллонж (allonge), заполняемый залогодержателем в случае выдачи кредита с указанием суммы. Срока погашения и процентов годовых. Выдача товара производится в обмен на залоговое свидетельство (варрант).

По этим документам товар может быть передан (переуступлен) другому физическому или юридическому лицу путем передачи права на его владение без перегрузки и вывоза товара. Т.е. они относятся к ценным бумагам.

Регистрация стоимости и количества хранимого товара осуществляется в таких документах, как субсчета (бухгалтерский документ) и реестры (складской документ).

По такой схеме продаются и покупаются права, а не сам товар. Схема удобна для крупных оптовых покупателей, т.к. товар остается на складе, например, производителя продукции, а передаются только документы, дающие права на его владение (собственность), при этом резко уменьшаются транспортные расходы. Примеры: табачная фабрика, жиркомбинат.

Складское и залоговое свидетельства могут являться частями А и Б единого документа: двойного складского свидетельства.

Однако, на такой вид деятельности (хранение по обязательству) существуют ограничения. Так двойное складское свидетельство не может быть выдано на хранение банковских документов и ценных бумаг, животных, товары, находящиеся под залогом, скоропортящиеся продукты, товары, на которые имеются судебные иски. Часто применяется при хранении дорогостоящей продукции, ценных грузов, больших партий товаров.

При хранении по обязательству товары на оптовом складе могут храниться отдельно, обособленно для каждого поклажедателя (владельца), или обезличенно (иррегулярно), т.е. смешиваться с другими аналогичными продуктами или изделиями. Иррегулярно хранится зерно на элеваторах, овощи в овощехранилищах, фрукты в холодильных камерах. При этом за каждым владельцем в договоре оговаривается количество товара, сорт, класс и производитель.

Плата за услугу по хранению обычно назначается в пределах 1% от объявленной ценности товара.

Товары хранятся на складах Госрезерва в виде стратегических запасов продуктов питания страны и регионов, мобилизационного неприкосновенного запаса для армии (форма, обмундирование, снаряжение), материальных ценностей министерства обороны (МО) и министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС).

При этом производится регулярное освежение – выпуск на продажу товаров с истекшим сроком хранения с одновременной закладкой на хранение свежей продукции, а также замена (разбронирование) морально устаревших материальных ценностей на более совершенные образцы изделий или в связи с изменением требований в стандартах.

Ответственное хранение применяется, когда получатель отказывается от переданной ему партии товара, например, в случае несоответствия наименования товара транспортной накладной, получения поврежденного или испорченного груза, отсутствия сопроводительной документации, при передаче меньшего количества товара, при несоответствии ассортимента грузового отправления договору о поставке.

Покупатель вправе потребовать возврата денежной суммы. Ответственность за сохранность такого товара лежит на получателе. Такой товар может быть реализован на месте или возвращен поставщику. Применяется на складах грузовых станций, например, на железной дороге.

Железная дорога обязана хранить прибывший груз бесплатно 24 часа, после чего взимается ежесуточный тарифный сбор. Предельный срок хранения груза автотранспортной организацией – 30 суток.

Если грузополучатель отказался от товара, то железная дорога спустя 4 суток после уведомления имеет право реализовать груз. Вырученная сумма подлежит перечислению получателю или в доход федерального бюджета.

Что касается комиссионера (посредника, реализующего за вознаграждение товар по поручению комитента), то в случае утраты, недостачи, повреждения, ущерба хранимого имущества он не имеет права на возмещение расходов на хранение в отличие от перевозчика.



При заключении договора купли-продажи риск случайной утраты или повреждения товара лежит на продавце до момента сдачи товара покупателю или до полной оплаты товара покупателем.

В случае недостачи получатель обязан в течение 3 суток сделать заявление и составить акт недостачи. В этом случае он может претендовать на возмещение убытков (стоимости товара) и упущенной выгоды (возможной прибыли от продажи).

Порядок хранения товаров оговаривается в регламенте склада. Наименование хранимых товаров указывается в реестре, стоимость – в счетах.

По условиям хранения выделяются ценные, скоропортящиеся товары, материалы, теряющие свои свойства при повышенной влажности, товары, слабо подверженные влиянию внешней среды.

Требования к хранению той или иной продукции указываются в соответствующих разделах стандартов (ГОСТов), технических условий (ТУ), санитарных правил и норм (СанПиН).

В них излагаются требования к помещению или площадке для хранения, степень защиты от влаги и испарений, температурный режим, периодичность осмотров продукции, консервационные материалы, метод складирования, способ размещения (на стеллажах, в штабелях, контейнерах, навалом, в подвешенном состоянии и др.), товарное соседство, правила хранения в торговых помещениях при продаже, предельные сроки реализации, по истечении которых продажа запрещается, изделия подлежат изъятию и направляются на промпереработку. Например, большинство хлебобулочных изделий после выхода из печи могут находиться в продаже от 16 до 36 часов в зависимости от сорта муки и массы. Затем они направляются на переработку в сухари.

К показателям сохранности также относятся срок годности, по истечении которого товары считаются непригодными для использования, не допускаются к реализации и должны подвергаться утилизации, а также срок хранения, по истечении которого товар несколько теряет свои свойства и может быть реализован по более низкой цене. Существует понятие: срок хранения грузов - установленное правилами для определенного вида транспорта время, в течение которого грузы должны быть приняты владельцем-получателем и вывезены со станции-пункта назначения.

Хранение в ломбарде относится к специальным видам ответственного хранения, является предпринимательской деятельностью, выражается в принятии от граждан в залог только движимого имущества, предназначенного для личного потребления, в обеспечении выдачи краткосрочных кредитов, хранении и реализации невыкупленного или не востребовавшего имущества. Услуга подлежит обязательному лицензированию.

Хранение в ломбарде регулируется статьями №358, 919 и 920 Гражданского кодекса РФ. Договор о залоге вещей в ломбарде оформляется путем выдачи залогового билета. При этом производится обязательное страхование в пользу залогодателя принятых в залог вещей в полной сумме их оценки. Сумма оценки устанавливается в момент принятия вещей в залог в соответствии с ценой и качеством вещи. Оценку вещей ломбард производит за свой счет. Правила кредитования граждан ломбардами под залог имущества устанавливаются законом РФ «О залоге».

Заключение договора хранения удостоверяется следующими документами:

- сохранной квитанцией, которую составляет товаровед, контролер или кладовщик и которая возвращается сдатчику при выкупе вещей или драгоценностей;
- талоном, где указывается дата, время хранения и плата;
- ордером в кассу, в котором отражается ход вещи: получил, выдал, возвратил;
- страховой квитанцией, являющейся основанием для получения от сдатчика платы за хранение в момент приема вещей и используемой бухгалтерией для составления регистров аналитического учета;
- описью вещей, где указывается их наименование и сумма оценки.

Срок выдачи краткосрочного кредита составляет до 1 месяца. Проценты за пользование кредитом, плата за оценку и хранение имущества взимаются за весь период нахождения вещей в ломбарде при погашении кредита. Если в течение месяца залогодатель не смог выкупить заложенные вещи, он имеет право перезаложить их, предварительно заплатив проценты за пользование кредитом и стоимость услуг по хранению за истекший период. В этом случае хранение под более высокий процент осуществляется еще месяц.

По истечении срока хранения сумма процентов, начисленных за пользование кредитом, стоимость услуг по хранению отражаются в составе выручки от реализации. Если кредит погашается досрочно и вещь изымается из хранения, то датой признания выручки и в бухгалтерском учете ломбарда будет являться день возврата кредита. При этом выручка от реализации услуг по оценке предметов залога признается в момент принятия их на хранение. Услуги ломбардов по хранению вещей, являющихся предметом залога, облагаются НДС.

Следует отметить, что право собственности на имущество, переданное на хранение, к ломбарду не переходит. Поэтому при реализации не востребовавшего имущества в случае невозвращения в установленный срок кредита ломбарды выступают в роли посредника, действующего от имени клиента. Разница, оставшаяся после реализации имущества и погашения задолженности, подлежит возврату залогодателю.

К специальным видам относится хранение ценностей в банке. Банк принимает на хранение ценные бумаги, документы и драгоценности. При этом банк выдает поклажедателю именной сохранный документ, по предъявлению которого хранитель возвращает ценности поклажедателю. Данная деятельность подлежит лицензированию, а хранилище ценностей подлежит сертифицированию.

В связи с интенсивным развитием рынка ценных бумаг банки оказывают услуги по хранению ценных бумаг в депозитарии (вверяются банкам не только для хранения, но и использования для вложения в выгодные предприятия или сделки). Также банки по поручению клиента перепродают ценные бумаги, ведут учет и удостоверяют права на наследство и передачу.

При хранении в индивидуальной ячейке банковского сейфа клиент имеет право самостоятельно помещать и изымать ценности, для этого ему выдается ключ и идентификационная карточка.

К специальным видам хранения относится хранение по договорному секвестру. Секвестр – это хранение вещей, являющихся предметом спора. Осуществляется третьей стороной по решению суда до признания законного владельца вещи. Хранитель имеет право на вознаграждение за счет спорящих сторон.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Роль хранения товаров в цепи товародвижения.
2. Задачи хранения, факторы, обеспечивающие сохранность продовольственных товаров при хранении.
3. Правовые аспекты хранения.
4. Организация хранения продовольственных товаров.
5. Категории хранения: хранение по обязательству, ответственное хранение, хранение запасов Росрезерва.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Богатырев С.А., Михайлова И.Ю. Технология хранения и транспортирования товаров. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая компания Дашков и К, 2012. – 144 с.
2. «О техническом регулировании» - Закон РФ. Российская газета, 25.12.02.

## Лекция 2

# ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРИ ХРАНЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

### 2.1 Процессы при хранении продовольственных товаров

#### Физические процессы

Все физические процессы протекают под действием факторов внешней среды. К основным физическим изменениям, протекающим в пищевых продуктах, относят увлажнение и высушивание. Эти процессы изменяют состояние и свойства продуктов, а также влияют на активность химических и биохимических процессов. Усыхание и увлажнение приводят к потемнению массы продукта. Замедлить эти изменения можно соблюдением соответствующих температурных режимов.

Вода в пищевых продуктах играет важную роль, т. к. обуславливает консистенцию и структуру продукта, а ее взаимодействие с присутствующими компонентами определяет устойчивость продукта при хранении.

Общая влажность продукта указывает на количество влаги в нем, но не характеризует ее причастность к химическим, биохимическим и микробиологическим изменениям в продукте. В обеспечении устойчивости при хранении пищевого продукта важную роль играет соотношение свободной и связанной влаги.

Свободная влага — это влага, не связанная полимером и доступная для протекания биохимических, химических и микробиологических реакций.

Связанная влага — это ассоциированная вода, прочно связанная с различными компонентами — белками, липидами и углеводами за счет химических и физических связей; она существует вблизи растворенного вещества и др. неводных компонентов, имеет уменьшенную молекулярную подвижность и другие свойства, отличающиеся от свойств всей массы воды в той же системе, и не замерзает при  $-40^{\circ}\text{C}$ . Действительное содержание связанной влаги изменяется в зависимости от вида продукта.

Большая часть воды в продукте может быть превращена в лед при  $-5^{\circ}\text{C}$ , а вся — при  $-50^{\circ}\text{C}$  и ниже. Однако определенная доля прочно связанной влаги не замерзает даже при температуре  $-60^{\circ}\text{C}$ .

Наиболее прочно связанной является так называемая органически связанная вода. Она представляет собой очень малую часть воды в высоковлажных пищевых продуктах и находится, например, в щелевых областях белка или в составе химических гидратов. Другой весьма прочно связанной водой является *близлежащая влага*, представляющая собой монослой при большинстве гидрофильных групп неводного компонента. Вода, ассоциированная таким образом с ионами и ионными группами, является наиболее прочно связанным типом близлежащей воды. К монослою примыкает мультислойная *вода*, образующая несколько слоев за близлежащей водой. Хотя мультислой — это менее прочно связанная влага, чем близлежащая влага, она все же еще достаточно тесно связана с неводным компонентом, и потому ее свойства существенно отличаются от чистой воды.

В пищевых продуктах имеется также вода, удерживаемая макромолекулярной матрицей. Например, гели пектина и крахмала, растительные и животные ткани при небольшом количестве органического материала могут физически удерживать большие количества воды.

Эта вода не выделяется из пищевого продукта даже при большом механическом усилии, но в технологических процессах обработки она ведет себя почти как чистая вода. Ее, например, можно удалить при высушивании или превратить в лед при замораживании. Таким образом, свойства этой воды, как свободной, несколько ограничены, но ее молекулы ведут себя подобно водным молекулам в разбавленных солевых растворах.

Именно эта вода составляет главную часть воды в клетках и гелях, и изменение ее количества существенно влияет на качество пищевых продуктов. Например, хранение гелей часто приводит к потере их качества из-за потери этой воды (так называемого синерезиса). Консервирование замораживанием тканей часто приводит к нежелательному уменьшению способности к удерживанию воды в процессе оттаивания.

Существует взаимосвязь между влагосодержанием пищевых продуктов и их сохранностью (или порчей). Поэтому основным методом удлинения сроков хранения пищевых продуктов всегда было уменьшение содержания влаги путем концентрирования или дегидратации.

Однако часто различные пищевые продукты с одним и тем же содержанием влаги портятся по-разному. В частности, было установлено, что при этом имеет значение, насколько вода ассоциирована с неводными компонентами: вода, сильнее связанная, меньше способна поддерживать процессы, разрушающие (портящие) пищевые продукты, такие как рост микроорганизмов и гидролитические химические реакции.

При одном и том же содержании влаги пищевые продукты могут по-разному храниться, это связано с показателем активности воды ( $a_w$ ).

Активность воды ( $a_w$ ) — это отношение давления паров воды над данным продуктом к давлению паров над чистой водой при той же температуре.

Активность воды может быть измерена и использована для оценки состояния воды в пищевых продуктах и ее причастности к химическим и биохимическим изменениям. По величине активности воды выделяют: продукты с высокой влажностью ( $a_w = 1,0—0,9$ ); продукты с промежуточной влажностью ( $a_w = 0,9—0,6$ ); продукты с низкой влажностью ( $a_w = 0,6—0,0$ ).

Стабильность пищевых продуктов и активность воды тесно связаны.

Замораживание является наиболее распространенным способом консервирования (сохранения) многих пищевых продуктов. Необходимый эффект при этом достигается в большей степени от воздействия низкой температуры, чем от образования льда. Образование льда в клеточных структурах пищевых продуктов и гелях имеет два важных следствия:

а) неводные компоненты концентрируются в незамерзающей фазе (незамерзающая фаза существует в пищевых продуктах при всех температурах хранения)

б) вся вода, превращаемая в лед, увеличивается ~ на 9% в объеме.

Во время замораживания вода переходит в кристаллы льда различной, но достаточно высокой степени чистоты. Все неводные компоненты поэтому концентрируются в уменьшенном количестве незамерзшей воды. Благодаря этому эффекту незамерзшая фаза существенно изменяет свои свойства, как pH, титруемая кислотность, ионная сила, вязкость, точка замерзания, поверхностное натяжение, окислительно-восстановительный потенциал.

Эти изменения могут увеличить скорости реакций. Например, увеличение при замораживании скорости реакций неферментативного потемнения при кислотном гидролизе сахарозы или в процессе окисления аскорбиновой кислоты, сливочного масла, липидов в говядине, токоферола в жареных картофельных продуктах, бета-каротина и витамина А в жирах.

Фактор возможности увеличения скорости различных реакций в замороженных продуктах необходимо учитывать при их хранении, поскольку этот фактор будет влиять на качество продукта.

Как, правило, существенное снижение скорости реакций (более чем в 2 раза) имеет место при хранении пищевых продуктов в условиях достаточно низкой температуры ( $-18^{\circ}\text{C}$ ).

При отрицательных температурах, достаточно близких к температуре замерзания воды ( $0^{\circ}\text{C}$ ) имеет место увеличение доли несольбилизированного белка. При температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  инсолюбилизация белка уменьшается существенно, и это создает оптимальные условия для хранения продуктов.

Все нормативные документы на пищевые продукты регламентируют определение влажности товара.

Наиболее распространенными физико-химическими процессами являются сорбция и десорбция паров воды и газов. При сорбции влага масса продуктов возрастает, при этом гигроскопичные продукты размягчаются (сухари, печенье, вафли), теряют сыпучесть и слеживаемость (сахар-песок, соль, мука), становятся липкими (карамельные изделия).

Также неблагоприятно влияет на качество продукта десорбция. При высушивании наряду с потерей массы продукта происходит ухудшение его качества, а испарение воды из продукта часто вызывает физико-химические изменения в его структуре и свойствах (хлеб, печенье, баранки, сухари и т.д.). Этот процесс очень характерен для свежих плодов и овощей и жидких продуктов. Испарение влаги из плодов и овощей приводит к их увяданию, ослаблению тургора клеток, нарушению обмена веществ и порче.

На интенсивность испарения влияют температура и относительная влажность воздуха, скорость его движения, вид тары, способ укладки товара. Обычно способствуют испарению высокая температура. Низкая относительная влажность воздуха, активная вентиляция. Наружные слои продукта более интенсивно теряют влагу, чем внутренние. При штабельной укладке товара процесс усушки в верхних и наружных слоях активнее, чем во внутренних.

Ряду пищевых продуктов (например, алкогольным напиткам) свойственны потери за счет испарения летучих веществ.

Некоторые пищевые продукты могут терять при хранении ароматические вещества либо приобретать нежелательные вкус и запах. Это происходит вследствие диффузии ароматических веществ во внешнюю среду либо в результате поглощения продуктом летучих веществ, выделившихся из хранящегося рядом товара. Поэтому при размещении товаров для хранения обязательно соблюдение товарного соседства. Товары, обладающие сильно выраженным запахом и легко отдающим его в окружающую среду (сыры, мяскопчености и др.), нельзя хранить рядом с продуктами, легко поглощающими этот запах (сливочное масло, кондитерские изделия).

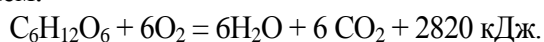
Продукты, содержащие ароматические вещества (чай, кофе, пряности), должны быть упакованы в газопаронепроницаемую тару. Причинами появления постороннего запаха могут быть также тара, упаковочная бумага, складское помещение.

Черствение мякиша хлеба представляет собой физико-химические процессы, связанные со старением денатурированных белков и клейстеризованного крахмала. Одним из них является ретроградация – восстановление кристаллической структуры крахмала. В свежеспеченном хлебе крахмал находится в аморфном, клейстеризованном виде, но спустя несколько часов происходит частичный обратный переход крахмала в кристаллическое состояние, что сопровождается сжатием и уменьшением его объема и переходом связанной воды в свободную. При этом изменяются также белковые вещества мякиша хлеба: уплотняется их структура, снижается гидратационная способность. Хлеб становится крошливым, изменяются его вкус и запах. Ретроградация крахмала характерна также для некоторых продуктов переработки картофеля и круп.

Биохимические процессы

Обусловлены эти процессы действием ферментов, находящихся в продуктах. К основным биохимическим процессам, протекающим при хранении пищевых продуктов, относятся дыхание и гидролиз (автолиз).

Дыхание— это сложный окислительный процесс, происходящий в любой живой клетке. Процесс дыхания протекает в плодах, овощах, зерне, крупе, муке, яйцах. При этом органические вещества, в первую очередь сахара, окисляются до простых соединений (воды, углекислого газа) с выделением тепла. Дыхание может быть аэробным и анаэробным. Аэробное дыхание происходит в присутствии кислорода воздуха, схематически изображается следующим уравнением:



При недостатке или отсутствии в среде кислорода в продуктах наблюдается анаэробное (внутримолекулярное) дыхание:



Как видно из приведенных уравнений, при кислородном дыхании в результате полного окисления сахаров образуются вода, углекислый газ и выделяется энергия; при бескислородном дыхании происходит неполное окисление, в результате чего выделяются спирт, углекислый газ и значительно меньше тепловой энергии. В процессе дыхания участвуют не только сахара, но и органические кислоты, белки, жиры и другие соединения.

О характере протекания дыхания судят по дыхательному коэффициенту - отношению объемов выделяемого углекислого газа и поглощаемого кислорода. Если процесс аэробного дыхания происходит в точном соответствии с приведенным уравнением, то дыхательный коэффициент равняется 1.

При прорастании масличных семян, когда происходит окисление жирных кислот, бедных кислородом, и превращение жира в сахар, дыхательный коэффициент значительно меньше 1.

Высокие дыхательные коэффициенты наблюдаются при использовании на дыхание соединений, более богатых кислородом, чем сахар, например органических кислот - щавелевой, винной и др.

Процесс дыхания сопровождается потерей массы растительного объекта, изменением состава окружающей атмосферы, выделением влаги и тепла.

Потери массы при дыхании растительных продуктов могут достигать значительных размеров. Они особенно велики у хранящихся плодов и овощей. Выделяющиеся при дыхании тепло и влага могут быть причиной дальнейшего усиления процесса дыхания. Это происходит в том случае, когда хранящиеся объекты плохо проветриваются для удаления накапливающейся в них влаги и понижения их температуры.

Важным фактором, влияющим на интенсивность дыхания, является температура. В определенном интервале температур возрастание интенсивности дыхания растительных объектов подчиняется правилу Вант-Гоффа: повышение температуры на 10°C увеличивает интенсивность дыхания продукта в 2-3 раза.

На интенсивность дыхания также большое влияние оказывает газовый состав воздуха. Повышение концентрации углекислого газа и понижение кислорода сильно тормозят дыхание растительных продуктов. При понижении количества кислорода в окружающей среде до 2% и менее, а также при повышении концентрации углекислого газа в растительных объектах вместо аэробного начинается анаэробное дыхание, являющееся по существу процессом брожения. Анаэробное дыхание сопровождается накоплением ацетальдегида, спирта, которые губительно действуют на растительные ткани. Однако газовые смеси, содержащие кислород и углекислый газ в количествах 3-5% и азот в количестве 90-94%, благоприятны для хранения некоторых видов плодов и овощей. Такое хранение называется хранением в регулируемой или модифицированной газовой среде. В этих условиях происходит торможение процессов жизнедеятельности (созревания и перезревания), что позволяет значительно удлинять сроки их хранения с минимальными потерями органических веществ на процесс дыхания.

Процесс дыхания у растительных продуктов различного происхождения неодинаков. Она определяется количеством выделенного углекислого газа или поглощаемого кислорода в единицу времени единицей массы. Слабая интенсивность дыхания характерна для сухого зерна, значительно выше она у сочных плодов и овощей. Особенно возрастает интенсивность дыхания при механических повреждениях и микробиологических заболеваниях объектов.

Расходование на дыхание сахаров и других органических веществ (кислот, белков, жиров) приводит к потере сухого вещества продукта. Образующиеся спирт и углекислый газ губительно действуют на живые клетки продукта, вода может способствовать увлажнению продукта, а тепло — его согреванию (самосогреванию).

Таким образом, активное аэробное дыхание ведет к значительной потере сухого вещества, увлажнению и согреванию продуктов. При анаэробном дыхании наблюдаются также потери сухого вещества, а в результате накоплению спирта и ацетальдегида — отравление и отмирание живых тканей продукта. Поэтому для максимального сохранения качества желательно замедленное аэробное дыхание. Замедлить дыхание можно понижением температуры,

влажности воздуха и созданием модифицированной газовой среды, т. е. среды с определенным содержанием кислорода, углекислого газа и азота, отличающейся от состава обычной атмосферы.

#### Гидролитические процессы

Данные процессы протекают в товарах, являющихся живыми объектами, и в продуктах их переработки и могут влиять положительно или отрицательно на качество. Гидролитические процессы протекают в пищевых продуктах под действием ферментов гидролаз. Интенсивность этих процессов определяется химическим составом продукта, наличием и активностью ферментов, условиями хранения. Гидролитические процессы могут оказывать положительное и отрицательное влияние на качество продукта.

В начале хранения при созревании плодов и овощей происходит гидролиз крахмала в сахар, из протопектина образуется пектин, что приводит к ухудшению вкуса и консистенции продукта. К концу же хранения при полном гидролизе протопектина мякоть становится мягкой и дряблой.

При кислотном гидролизе крахмала образуется глюкоза. В процессе гидролиза из макромолекулы крахмала сначала образуется растворимый крахмал, у которого молекула меньше исходной, он легко растворяется в воде. Дальнейший гидролиз крахмала дает декстрины, представляющие собой полисахариды с более короткими цепями, чем у крахмала. В зависимости от молекулярной массы (от большого к меньшему) и свойств они делятся на амило-, эритро-, ахро- и мальтодекстрины. Амилодекстрин по своим свойствам близок к крахмалу, йодом окрашивается в фиолетовый цвет, растворяется в горячей воде. Эритродекстрин дает с йодом красно-бурое окрашивание, растворяется в холодной воде. Мальтодекстрин мало чем отличается от мальтозы. Все виды декстринов (за исключением мальтодекстринов) осаждаются спиртом определенной концентрации. Декстрины также в силу разрыва связей превращаются в мальтозу, а затем в глюкозу.

Кислотный гидролиз лежит в основе производства патоки, которая представляет собой продукт неполного гидролиза крахмала и состоит из декстринов, мальтозы и глюкозы.

При гидролизе крахмала ферментом амилазой образуются мальтоза и промежуточные продукты - декстрины. Этот процесс наблюдается в тесте для выпечки хлеба. Фосфоролитические ферменты вызывают превращение крахмала в глюкозо- и фруктозофосфаты и в конечном итоге в сахарозу.

Из других ферментативных процессов необходимо отметить автолиз -саморастворение. Этот процесс протекает в тканях мяса и рыбы под действием тканевых ферментов. В живых объектах ферментативные процессы обратимы — гидролиз веществ всегда сопровождается синтезом новых органических соединений, в неживых объектах (мясе, рыбе и др.) процессы синтеза прекращаются и все реакции смещаются в сторону расщепления веществ.

В результате автолиза происходит сложное превращение гликогена в молочную кислоту (гликолиз), а также различные преобразования белков мышечной ткани.

Автолитические изменения в мясе подразделяют на две стадии: послеубойное окоченение и созревание.

На первой стадии в мышечной ткани мяса, рыбы происходит накопление молочной кислоты, реакция среды смещается в кислую сторону, что приводит к изменению концентрации солей, уменьшению количества АТФ, а также вследствие этого к образованию нерастворимого белкового комплекса — актомиозина.

На второй стадии вследствие биохимических процессов повышается рН и количество АТФ, происходит распад актомиозина на акти и миозин, в связи с чем увеличивается растворимость миозина. Начинается протеолиз белков, в результате чего в мышечной ткани накапливаются пептиды и свободные аминокислоты. Повышается набухаемость белков. Созревание мяса сопровождается накоплением экстрактивных веществ, которые влияют на вкус и запах мяса. При распаде АТФ образуются адениловая и инозиновая кислоты, гипоксантин - соединения определяющие органолептические свойства мяса. При дезаминировании глутамин образует глутаминовую кислоту, участвующая в образовании вкуса мяса. В результате этих процессов увеличиваются нежность и сочность мяса, улучшаются его вкус и запах.

При глубоком автолизе происходит распад белков, жиров, увеличивается отделение мясного сока, появляется неприятный кислый вкус.

В рыбе автолитические изменения проходят очень быстро и приводят к ухудшению ее качества, а затем и к порче. Рыба пригодна в пищу лишь с начальными признаками автолиза.

Все биохимические процессы могут быть заторможены низкими температурами хранения.

**Микробиологические процессы**

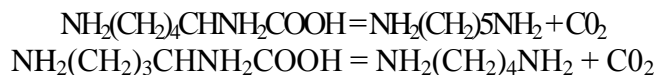
Одной из главных причин порчи пищевых продуктов при хранении является развитие микроорганизмов. К микробиологическим процессам ним относят брожение, плесневение, гниение, которые вызываются жизнедеятельностью микроорганизмов, для которых многие пищевые продукты служат хорошей питательной средой

Брожение— это разложение углеводов и некоторых спиртов под действием ферментов, выделяемых микроорганизмами. В отличие от дыхания брожение, кроме уксуснокислого и лимонно-кислого, осуществляется только в анаэробных условиях. При хранении продовольственных товаров наиболее часто возникают следующие виды брожения: спиртовое, молочно-кислое, уксуснокислое, масляно-кислое.

Гниение— это разложение белков под действием ферментов, выделяемых гнилостными микроорганизмами, с образованием продуктов глубокого распада (аммиака, сероводорода, углекислого газа, меркаптанов и др.). Чаще всего гниению подвержены продукты с высокой влажностью и богатые белком: мясо, рыба, яйца.

Гниение - глубокий распад белков и продуктов их гидролиза. Этот процесс возбуждается преимущественно гнилостными бактериями. Распад белков начинается с гидролиза и образования полипептидов и аминокислот. В дальнейшей распад этих соединений зависит от вида микроорганизмов, аминокислотного состава и условий, в которых протекает процесс. Аэробные гнилостные бактерии дезаминируют аминокислоты с выделением аммиака, жирных кислот -муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной, валериановой, а также оксикислот и спиртов.

Под действием анаэробных бактерий происходит декарбоксилирование аминокислот с образованием аминов и углекислого газа:



Кадаверин и путресцин токсичны и имеют неприятный запах.

Из серосодержащих аминокислот образуются меркаптаны (R-SH), обладающие дурным запахом.

Карбоциклические (фенилаланин, тирозин) и гетероциклические (триптофан) аминокислоты образуют токсичные соединения, обладающие неприятным запахом, - фенол, крезол, индол, скатол.

Плесневение происходит в результате развития на пищевых продуктах плесневых грибов. Ему подвергаются продукты, содержащие в своем составе много воды или увлажнившиеся в процессе хранения: плоды, овощи, хлеб, варенье, мясные и рыбные изделия, мука. Развитие плесеней вызывает глубокие изменения в составе продукта и появление своеобразного плесневелого запаха и налета на поверхности продукта.

**Химические процессы**

Протекают химические процессы пищевых продуктах без участия ферментов. Это, например; окислительные процессы, происходящие под действием кислорода воздуха и активизируемые теплом и светом, прогоркание жира в жиросодержащих продуктах, обесцвечивание и изменение окраски вин, химическое разрушение витаминов. К химическим изменениям можно отнести также образование меланоидинов и химический бомбаж консервов, возникающий при взаимодействии металла банки с кислотами продукта. При этом выделяется водород, который, накапливаясь, вздувает крышки банок.

Скорость химических процессов можно замедлить понижением температуры хранения, применением упаковки, изолирующей продукт от действия света и кислорода воздуха.



При хранении консервов в металлической таре происходит растворение металла и накопление его в продукте. Переход металла в продукт в результате разрушения поверхностного слоя и накопление солей олова и других металлов, содержащихся в виде примесей в жести, снижает сохранность консервированного продукта, так как катализирует в нем химические процессы, а также оказывает неблагоприятное воздействие на организм человека. Содержание солей олова не должно превышать 200 мг на 1 кг продукта. Образующийся в результате взаимодействия кислот продукта и жести увеличивает давление внутри банки, что приводит к физическому (водородному) бомбажу. Для защиты внутренней поверхности банок от коррозии применяют различные пищевые лаки и эмали.

Химическими процессами обусловлено обесцвечивание и помутнение ликероводочных изделий, выпадение нерастворимых осадков в виноградных и плодово-ягодных винах, образование в них сложных эфиров и ацеталей при выдержке, разрушение витаминов.

Все эти процессы, как правило, в конечном итоге приводят к ухудшению цвета, вкуса и запаха продукта.

## 2.2 Методы консервирования

Консервирование – это обработка пищевых продуктов для длительного сохранения их доброкачественности различными способами, которые обеспечивают подавление и прекращение биохимических процессов, происходящих в продуктах под действием ферментов. Консервирование позволяет устранить сезонность в потреблении скоропортящихся продуктов, расширить ассортимент товаров и повысить степень их готовности к употреблению. Кроме того, применение некоторых способов консервирования позволяет получать продукты с иными свойствами, т. е. по существу другие товары.

Различают физические, физико-химические, биохимические и химические методы консервирования.

К физическим методам относят консервирование с помощью низких и высоких температур, фильтрования, лучистой энергии, ультразвука, ионизирующей обработки обработки.

Низкие температуры применяют для охлаждения и замораживания продуктов.

Охлаждение – это понижение температуры продукта до минимальной (0-4 °С). При охлаждении не допускается замораживание влаги в продукте. Охлаждение вызывает замедление химических и биохимических процессов, жизнедеятельности микроорганизмов и способствует увеличению сроков хранения товаров. Охлажденные продукты имеют внутри температуру 0 °С или немного ниже. При этом продукты почти полностью сохраняют питательные вещества, вкус и аромат (молоко в охлажденном виде храниться до 24 ч, мясо – 15 – 20 сут. и т.д.).

Температура, при которой начинается образование кристаллов льда в продукте, называется криоскопической. Криоскопическая температура для яиц равна – 2,8 С, для яблок – от –1,7 до – 2,8, для рыбы – от –0,6 до – 2, для картофеля – от – 1,2 до –1,6, для молока – – 0,5 С.

Продукты хранят не только в охлажденном, но и в переохлажденном состоянии и в замороженном виде.

Замораживание – это охлаждение продуктов до температуры – 12... - 18 °С и ниже, при этом большая часть воды переходит в лед. В результате этого в продукте создаются неблагоприятные условия для развития микроорганизмов, резко сокращается скорость биохимических процессов.

Качество замороженных продуктов получается выше при быстром замораживании, которое производят при температуре – 24 °С и ниже. Однако качество замороженных продуктов по вкусовым и питательным свойствам уступают охлажденным.

При быстром замораживании в продукте образуются мелкие кристаллы льда, которые равномерно распределяются и не изменяют структуру продукта. При размораживании образовавшаяся влага полностью связывается продуктом. В охлажденных и замороженных продуктах значительно замедляются или приостанавливаются микробиологические и биохимические процессы, хорошо сохраняются витамины.

Процесс замораживания применяется также для достижения следующих целей:

- отделения влаги при концентрировании жидких пищевых продуктов;
- изменения физических свойств продуктов (твердость, хрупкость и др.) при подготовке их к дальнейшим технологическим операциям;
- сублимационной сушки;
- производства своеобразных пищевых продуктов и придания им специфических вкусовых и товарных качеств (мороженое, пельмени и другие быстрозамороженные продукты).

Эффект замораживания достигается при температуре в центре продукта минус 6 °С и ниже. Замороженные продукты хранят при температуре не выше – 18 С.

Замороженный продукт отличается от охлажденного рядом признаков и свойств:

- твердостью - результат превращения воды в лед;
- яркостью окраски - результат оптических эффектов, вызываемых кристаллизацией льда;
- уменьшением удельного веса - следствие расширения воды при замораживании;
- изменением термодинамических характеристик (теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность).

При замораживании, в отличие от охлаждения, происходит частичное перераспределение влаги, травмирование тканей продукта кристаллами льда, а также иногда частичная денатурация белка.

Во время замораживания продуктов происходит их усушка. Унесенная воздухом влага осажается на поверхности воздухоохладителей в виде "снеговой шубы". Усушка почти не происходит, если продукт находится в герметичной таре или упаковке.

Высокие температуры применяют для пастеризации и стерилизации продуктов.

- Пастеризация – это нагревание продукта до температуры ниже 100 °С. При пастеризации погибают только вегетативные клетки микробов. Поэтому пастеризация хотя и удлиняет сроки хранения, но не гарантирует их полной сохранности. Пищевая ценность пастеризованных продуктов практически не изменяется, только частично разрушается витамин С.

- Стерилизация – это нагревание продукта при температуре свыше 100 °С. При стерилизации погибает большинство микроорганизмов и их споры, а также разрушаются ферменты. Поэтому стерилизованные продукты сохраняются длительное время. При стерилизации снижается их вкусовая и питательная ценность, разрушаются витамины.

Асептическим методом консервируют жидкие и пюреобразные продукты: продукты подвергаются кратковременной высокотемпературной стерилизации в крупных емкостях, а затем фасуют в стерильную тару и укупоривают в асептических условиях. При этом сокращается время термической обработки продукта, в результате лучше сохраняется его качество после стерилизации и при последующем хранении.

Продукты стерилизуют также электрическим током сверхвысокой чистоты и ультразвуком. Бактерицидные свойства обладают ультрафиолетовые лучи, которыми стерилизуют поверхности продуктов, воды, воздуха, тары и оборудования. Ультразвук разрушает микроорганизмы и их споры. Механическая стерилизация – фильтрование жидких продуктов (фруктовых соков) через специальные фильтры, задерживающие микроорганизмы. Облучение ионизирующей радиацией можно использовать для задержки прорастания картофеля, лука при хранении т.д. Находиться этот метод в стадии разработки.

Физико-химические методы – это консервирование продуктов поваренной солью, сахаром и сушкой.

Консервирующими факторами являются повышение осмотического давления (т.е. давления, вызванного молекулами растворенного вещества) и снижение активности воды. Повышение осмотического давления достигается внесением в продукт поваренной соли или сахара либо концентрированием растворенных веществ самого продукта путем его высушивания. При высоком осмотическом давлении снижается активность воды, наступает плазмолиз (обезвоживание) клеток микробов, инактивируются ферменты. Консервирующее действие поваренной соли обусловлено также тем, что активные катионы натрия и анионы хлора присоединяется по месту пептидных связей белковых молекул, в результате чего белки продукта становятся недоступны для питания микроорганизмов.

При консервировании сушкой (обезвоживание) необходимую для жизни и деятельности микроорганизмов влагу из продуктов удаляют чаще тепловым способом. Наиболее распространена сушка продуктов воздухом, нагретом до 18 – 120 С и выше. Для каждого вида продуктов разработаны оптимальные режимы сушки.

Существует естественная и искусственная сушка. Естественным способом сушат абрикосы, виноград и другие плоды. Искусственная сушка продуктов осуществляется в специальных сушильных камерах и аппаратах. Известно много способов сушки: нагретым до 80-120<sup>0</sup>С воздухом (конвективная, распылительная), горячей поверхностью (вальцевая сушка), сублимационная, вакуумная, микроволновая и другие виды.

Вакуумная сушка характеризуется тем, что продукт высушивается без доступа воздуха при сравнительно низкой температуре (40-60 С), благодаря чему хорошо сохраняются первоначально свойства продукта.

Микроволновая сушка проводится с использованием энергии сверхвысокой частоты (СВЧ); процесс сушки при этом ускоряется, продукты приобретают пористую структуру, увеличиваются в объеме.

Консервирование сушкой имеет свои преимущества и недостатки. Преимущества состоят в том, что сушеные продукты хорошо сохраняются, удобны для транспортирования, обладают более высокой калорийностью.

При сушке методом сублимации продукт обезвоживается в замороженном состоянии (при – 5 С<sup>0</sup> и ниже) и при глубоком вакууме (1,5 – 2,0 гПА). В этих условиях влага продукта из твердого состояния (льда) переходит в парообразное, минуя жидкую фазу. Происходит возгонка, т.е. сублимация, замороженной влаги в пар. У высушенных продуктов быстро восстанавливаются исходные свойства при заливке их теплой водой. Консервируют методом сублимации мясо, фрукты, овощи, соки и другие продукты.

К недостаткам сушки следует отнести изменение физического состояния продукта (внешнего вида, формы, объема, плотности), потери витаминов, ароматических и вкусовых веществ. Размеры потерь, а следовательно, и питательная ценность продуктов во многом зависят от вида применяемой сушки. Наиболее значительные потери наблюдаются в продуктах при солнечной сушке, сушке горячей поверхностью и нагретым воздухом.

Консервирование солью применяют для подавления или прекращения жизнедеятельности микроорганизмов в результате повышения осмотического давления в продукте при добавлении в него поваренной соли. Высокое осмотическое давление вызывает обезвоживание и плазмолиз микробной клетки. Консервирующий эффект зависит от концентрации клетки.

При солении происходит частичная потеря питательных веществ продукта, которые вместе с водой переходят в рассол, изменяются вкусовые свойства. Некоторые виды рыбы (сельди, лососевые) в результате выдержки при посоле приобретают особые вкусовые достоинства.

Консервирование сахаром также основано на повышении осмотического давления, обеспечивающего подавление развития микроорганизмов в продукте при добавлении в него

сахара. Консервирующее действие сахара слабее, чем соли, поэтому концентрация сахара часто сочетают с пастеризацией или стерилизацией продукта в герметической таре, а также варкой. Этим способом готовят варенье, джем, повидло, цукаты. Продукты, консервированные сахаром, имеют более высокую калорийность по сравнению с исходным сырьем, однако при нагревании возможны потери витаминов и ароматических веществ.

#### Биохимические методы консервирования

Эти методы основаны на подавлении действия микроорганизмов и ферментов путем добавления консервирующих веществ в продукты или образования их в результате биохимических (ферментативных) процессов. Типичным примером биохимического способа консервирования является квашение.

Квашение основано на консервирующем действии молочной кислоты, образующейся в результате молочно-кислого брожения сахаров продукта. Накопившаяся молочная кислота, изменяя кислотность среды, подавляя деятельность гнилостных микроорганизмов, чем и объясняется хорошая сохраняемость квашеных продуктов в охлажденных помещениях. Одновременно с образованием молочной кислоты накапливается этиловый спирт, который также оказывает консервирующее действие.

Квашение применяют для консервирования овощей (квашенная капуста, соленые огурцы, томаты и др.), плодов, грибов. Квашение, соление и мочение – это различные названия одного и того же способа консервирования. Соль, добавляемая в продукты при квашении, выполняет роль вкусового компонента, способствует выделению клеточного сока, содержащего сахар, а также благоприятно влияет на развитие молочно-кислых бактерий на первой стадии брожения.

Преимущества квашения состоит в том, что оно позволяет получать продукт с другими вкусовыми свойствами, а также сохранять значительное количество витамина С.

#### Химические методы

К химическим методам относят следующие методы:

Консервирование этиловым спиртом основано на губительном действии спирта на микроорганизмы. В концентрациях 12-16 % этиловый спирт замедляет развитие микрофлоры, а при 18 % полностью подавляет. Этиловый спирт используется в качестве консерванта при производстве полуфабрикатов плодово-ягодных соков, обуславливает длительно хранение вина и других алкогольных напитков.

Маринование основано на подавлении жизнедеятельности микроорганизмов уксусной кислотой, которая так же, как и молочная, повышает активную кислотность среды. Уксусную кислоту в количестве от 0,6 до 1,2 % добавляют при мариновании плодов, овощей, рыбы, грибов. Небольшая концентрация кислоты не может вполне гарантировать продукт от порчи в процессе хранения. Поэтому плоды и овощи, маринованные небольшим количеством уксусной кислоты, подвергают пастеризации или стерилизации, маринование рыбы сочетают с солением. Более же высокая концентрация уксусной кислоты ухудшает вкус продукта и небезвредна для организма человека.

Кроме перечисленных кислот с целью консервирования используют сорбиновую, лимонную, бензойную кислоты и ее соли. Наиболее перспективной из них является сорбиновая кислота, которая обладает бактерицидным действием по отношению к дрожжам и плесневым грибам. В отличие от других химических консервантов сорбиновая кислота не оказывает вредного воздействия на организм человека и не придает продуктам какого-либо привкуса и запаха. Сорбиновую кислоту и ее соли применяют для консервирования фруктовых пюре, соков, томатопродуктов и др.

Известно много других химических веществ, которые находят применение для удлинения сроков хранения пищевых продуктов. К таким веществам относят метабисульфит калия, сернистый газ, уротропин, борную кислоту и т.д.

Разработчики различных биоконсервантов стоят перед серьезным противоречием. Технология консервирования требует термической обработки продукта, что накладывает

жесткие ограничения на выбор материала тары. Поэтому прибегают к различным консервантам, которые могут оказывать на организм человека неблагоприятное воздействие. Среди современных и достаточно безопасных следует выделить препараты естественного происхождения.

К препаратам естественного происхождения относятся продукты с добавлением бифидум- и лактобактерий. Также используется лактококки, обладающие полезными для человека свойствами. Представителем данной группы является Низин – антимикробное вещество природного происхождения. В этом его отличие от традиционных и совсем не безвредных уксусной, бензойной, сорбиновой кислот. Он является единственным антибиотиком, допущенным органами здравоохранения к широкому применению в пищевой промышленности.

Учитывая потребность в качественных консервах с высокими органолептическими показателями, пищевая промышленность, в особенности консервная отрасль, начинают внедрять биоконсерванты, которые имеют высокую потребительскую ценность.

#### Комбинированные способы консервирования

Находят широкое применение в производстве и хранении пищевых продуктов. К ним относят, например, копчение рыбы, мясных изделий. Консервирующим факторами при копчении являются химические вещества, переходящие в продукт из дыма или коптильной жидкости, частичное обезвоживание продукта, а также поваренная соль. Товары холодного копчения могут храниться при обычной температуре несколько месяцев. К комбинированным методам стоит также отнести вяление рыбы (соление сочетается с подсушиванием), получение молочных консервов (сгущение сочетается с сахаром или стерилизацией).

Комбинированные методы консервирования часто дают положительные результаты для сохранения пищевых достоинств продукта и повышения стойкости в хранении.

### Вопросы для самоконтроля

1. Химические, физические и биохимические процессы, протекающие в продовольственных товарах при хранении.
2. Факторы, вызывающие изменения потребительских свойств товаров.
3. Общие методы защиты товаров от воздействия разрушающих факторов.
4. Методы консервирования.
5. Виды брожения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богатырев С.А., Михайлова И.Ю. Технология хранения и транспортирования товаров. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая компания Дашков и К, 2012. – 144 с.
2. Драмшева С.Т. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров.- М.: Дашков и К°, 2004. – 188 с.
3. Справочник по товароведению продовольственных товаров / Под ред. Т.Г. Родиной.- М.: Колос, 2003.- 608с.

## Лекция 3

### ПОТЕРИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ ПРИ ХРАНЕНИИ

#### 3.1 Структура товарных потерь

Известно, что выдача продовольственных товаров со склада или оптовой базы после длительного хранения объективно производится в меньшем количестве по сравнению с принятой на хранение массой нетто, т.е. обязательно с учетом норм естественной убыли.

При хранении, транспортировке и продаже возникают количественные потери товаров. Они подразделяются на нормируемые и ненормируемые.

**Нормируемые потери.** К ним относятся потери, обусловленные естественной убылью массы товаров; потери, образующиеся при подготовке к продаже колбас, мясокопченостей, рыбы, при зачистке сливочного масла; образования крошки сахара-рафинада, кондитерских и других товаров. К ним относят также потери, образующиеся в магазинах самообслуживания, размеры их установлены дополнительно к нормам естественной убыли товаров.

**Ненормируемые потери.** К ним относятся потери, образующиеся в результате снижения качества или порчи товаров и повреждения тары при неправильном хранении и транспортировании, а также разницы между фактической массой тары и массой по тарафету (завес тары).

Для безалкогольных и алкогольных напитков, парфюмерии, упакованных в стеклянную тару, посуду, для зеркал, хрусталя, керамики, фарфора и других хрупких материалов нормируется процент боя, возникающего из-за воздействия динамических и статических нагрузок, превышающих пределы их механической прочности на сжатие, растяжение, излом, кручение, изгиб, смятие, упругость. При этом на пластмассовые изделия потери от боя не нормируются! Проценты потерь указываются в справочниках норм убыли.

Убытки от потерь при транспортировке грузов определяются с учетом оговорок в транспортных документах (контрактах, договорах, накладных), обеспечивающих защиту перевозчика от претензий грузополучателя. Например, в контракте на перевозку должен быть указан размер естественной убыли перевозимого груза по массе, возникающий вследствие специфических свойств товара, доля такой убыли обычно составляет от 0,5 до 3% для различных групп товаров.

Причинами естественной убыли при перевозке могут являться усушка, утряска, выветривание, осыпание сыпучих грузов; утечка и испарение жидких грузов, механические повреждения штучных товаров, бой стеклянных и керамических изделий, наличие внутренних пороков, способствующих гниению или разрушению, впитывание влаги, отпотевание в результате резких колебаний температур, повреждение рядом стоящими грузами, порча товаров с малым сроком годности из-за нарушения сроков поставки, потертость, появление царапин на окрашенных поверхностях, потеря товарного вида и потребительских свойств, натуральной формы из-за воздействия солнечного света, коррозии (образования ржавчины), температуры, а также баратрия – нанесение повреждений при проведении погрузочно-разгрузочных работ (морской термин).

Естественная убыль при транспортировании устанавливается в процентах (%) к массе нетто (чистому весу) перевозимого груза, т.е. лимитирует (ограничивает) допустимые потери продуктов и изделий, и называется транспортабельностью.

Основными мероприятиями по предупреждению и сокращению потерь товаров при хранении являются:

1. Увеличение производства и торговли фасованными товарами, но это может привести к повышению себестоимости продукции.

2. Повышения технической оснащенности торгового предприятия, хранилищ и транспортных средств холодильным оборудованием и оборудованием для механизации товарных операций и погрузочно-разгрузочных работ.

3. Создание оптимальных условий хранения;

4. Бережное обращение с товаром на всех этапах его товародвижения от производителя до потребителя.

Все меры по предупреждению и сокращению товарных потерь классифицируются на следующие группы:

1. Организационные;

2. Технологические;

3. Информационные.

Организационные меры

Целью организационных мер является установление причин появления потерь и разработка мероприятий по их предупреждению или снижению. Вследствие этого их разделяют на профилактические и текущие меры.

Профилактические меры обычно проходят в процессе приемочного контроля качества и количества товаров, закладываемых на хранение, что делает возможным уже на первой стадии хранения прогнозировать сроки хранения товаров независимо от того указаны или нет эти данные предприятием изготовителем конкретного товара.

Текущие мероприятия включают в себя:

1. Меры по организации поставки товаров точно в срок;

2. Премирование работников торгового предприятия с целью предотвращения и сокращения потерь;

3. Повышение ответственности лиц торгового предприятия, занимающихся регулированием условий хранения товаров;

4. Меры по организации порядка регистрации, учета и своевременного списания норм естественной убыли согласно требованиям нормативных документов.

Технологические меры учитывают влияние факторов внутренней и внешней среды, их регулирование с целью своевременного предупреждения и сокращения товарных потерь.

Внутренние факторы находятся в тесной зависимости от химического состава товаров, компоненты которого определяют их потребительские свойства. В химический состав входят вещества, которые по-разному влияют на величину товарных потерь. Одни увеличивают потери, другие способствуют их уменьшению.

К первой группе веществ относятся вода и летучие вещества. Основным процессом, протекающим при хранении большинства продовольственных товаров, является процесс дыхания, который приводит к потере влаги в продукте и за счет этого к снижению массы товара. Это приводит к ухудшению качественных характеристик продукции, портится внешний вид. Впоследствии это может привести к потере доброкачественности продукта. Потеря влаги и летучих соединений у непродовольственных товаров происходит в основном за счет разлива товара, что в первую очередь может сказаться на снижении функционального назначения.

Предотвратить улетучивание влаги и ароматических соединений возможно при применении различных видов упаковки. Особый интерес в этом отношении представляет полимерная упаковка. Полимерная упаковка способствует увеличению сроков хранения большинства товаров, но при этом следует учитывать индивидуальные особенности закладываемых на хранение товаров. Также большое влияние следует уделять способу упаковывания. Сокращению товарных потерь в современной торговле способствует применение вакуумного способа упаковывания товаров, благодаря которому товар может храниться длительное время без снижения его качества. Большое влияние на уменьшение потери влаги в продукте оказывают условия хранения. Поэтому для предотвращения усушки товаров их рекомендуют хранить при пониженных температурах и повышенной относительной влажности воздуха.

Качественные потери могут возникать из-за различных изменений, протекающих с белка-

ми, углеводами и жирами, входящих в состав товаров. Данные процессы могут очень снижать качество товаров, а в некоторых случаях товары становятся небезопасными для организма человека. К таким процессам следует отнести прогоркание жиров, распад белков с образованием вредных побочных продуктов реакции.

К вещества, способствующим сокращению товарных потерь, следует отнести белки, крахмал, полифенолы, гликозиды и т.д. Они обладают водоудерживающими способностями и бактерицидными свойствами.

К внешним факторам следует отнести условия и сроки транспортирования и хранения товаров, упаковка, предреализационную обработку товаров.

Меры по обеспечению рабочего персонала необходимой информацией о правилах, нормах и требованиях, устанавливаемых нормативными и технологическими документами, которые позволяют предупредить или снизить товарные потери.

Всех служащих магазина надо учить, как предотвращать убытки, и способам, позволяющим спасти максимальное количество товара, подвергнувшегося порче. Информационное обеспечение персонала — доведение до заинтересованных субъектов необходимых сведений об условиях и сроках хранения. Это достигается путем проведения инструктажа по нормативным и техническим документам и установленным в них требованиям к климатическому и санитарно-гигиеническому режиму, правилам размещения товаров при хранении и реализации.

Надлежащее исполнение служащими своих обязанностей позволит сократить потери и повысить эффективность хранения товаров.

### **3.2. Причины и нормы естественной убыли**

Естественная убыль — это уменьшение массы товаров в результате естественных причин. Нормы естественной убыли являются предельными и принимаются в случае обнаружения недостачи против учетных остатков.

Списание естественной убыли производится после инвентаризации товаров. Недостача в пределах норм естественной убыли списывается с материально-ответственных лиц по ценам, по которым товары были оприходованы.

Отнесение товарных потерь на издержки обращения производится по покупным ценам. Разница между покупными и розничными ценами относится за счет торговых скидок.

Нормы естественной убыли применяются к товарам, проданным за отчетный период.

К штучным и фасованным товарам нормы естественной убыли не применяются.

На товары, отправляемые в другие магазины и на переработку, возвращаемые поставщикам, применяются нормы, учитывающие срок хранения. Для товаров, хранящихся в магазинах, отдаленных от складской сети, свыше 15 суток, применяются дополнительные нормы убыли, установленные для складского хранения.

Нормы на скоропортящиеся товары устанавливаются для магазинов, имеющих холодильное оборудование с охлаждением не выше +8°C.

При вынужденной реализации скоропортящихся продуктов в теплое время года через торговые точки, не имеющих средств охлаждения, нормы не повышаются, а применяются меры к ускоренной реализации товаров.

При наличии в магазинах неопытных учеников продавцов, стажеров или практикантов нормы убыли повышаются на 10%. Начисления производятся согласно таблице времени обучения только для секций или отделов, где работали ученики.

Нормы потерь хлебобулочных изделий применяются при наличии документа, подтверждающего сдачу его на корм скоту или вторичную переработку.

Нормы убыли установлены для магазинов 1-й группы с высоким годовым товарооборотом и торговой площадью более 400 м<sup>2</sup>. Остальные торговые предприятия относятся



ко 2-й группе магазинов. Регионы страны в зависимости от удаленности и трудностей, связанных с завозом товаров, делятся на две зоны.

Среди причин возникновения естественной убыли основными являются следующие:

- Усушка – это испарение влаги и улетучивание из товаров спирта, ароматических и других веществ. Этот вид убыли свойствен большинству пищевых продуктов, кроме герметически упакованных. Дыхание, происходящее в плодах и овощах и других товаров, тоже сопровождается потерей сухого вещества.

- Раструска и распыл происходят при перевозке и хранении сыпучих товаров (муки, крахмала, сахара) и зависят в значительной степени от плотности тары и условий, в которых проводятся операции.

- Раскрошка образуется при продаже товаров. Но для таких товаров, как хлебобулочных изделий, сахар-рафинад и карамель, обсыпанная сахаром, раскрошка не входит в естественную убыль, так как крошка в этих случаях должна сдаваться в переработку и списывается по накладной.

- Утечка и разлив характерны для жидких продуктов, способных просачиваться через тару, но иногда имеют место и для твердых товаров, например потери клеточного сока при размораживании мяса и рыбы. Разлив также возможен при продаже косметических товаров.

На размер естественной убыли оказывают влияние следующие факторы:

- Состояние и физико-химическая природа товара;
- Качество товара;
- Упаковка;
- Условия и сроки хранения и транспортирования;
- Климатические условия и времена года;
- Вид перевозочного транспорта;
- Характер складирования, вид склада торгового предприятия, торгово-технологическое оборудование.

Важным фактором, влияющим на размер естественной убыли, является физико-химическая природа товаров. Это обусловлено тем, что продовольственные товары по химическому составу и свойствам отличаются друг от друга, то величина нормы убыли для каждого товара различна. Для скоропортящихся товаров она значительно выше.

Для товаров в стеклянной, металлической и некоторых видах полимерной тары убыли не наблюдается, в деревянной таре размеры утечки и впитывания в тару будут тем меньше, чем плотнее дерево и лучше качество тары. Упаковка фасованных товаров также снижает размеры потерь. При оптимальных условиях хранения размеры потерь будут минимальными. Величина убыли с удлинением срока хранения возрастает. Размеры нормы убыли дифференцированы по временам года и климатически зонам. Значительно меньше убыли товаров бывает в зимнее время и в северных районах.

Нормы естественной убыли товаров при транспортировании установлены в зависимости от вида транспорта и расстояния перевозки. Меньшие нормы убыли установлены при перевозке воздушным транспортом.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Структура товарных потерь при хранении.
2. Нормируемые потери из-за естественной убыли при хранении.
3. Предреализационные потери (отходы).
4. Нормы естественной убыли в торговой сети.
5. Нормы естественной убыли при хранении на складе.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богатырев С.А., Михайлова И.Ю. Технология хранения и транспортирования товаров. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая компания Дашков и К, 2012. – 144 с.
2. Краснослободцева Г.К. Нормы естественной убыли: Практическое пособие. - М. : Издательско-торговая компания Дашков и К, 2009. – 224 с.

### Лекция 4

## РЕЖИМЫ ХРАНЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

### 4.1 Климатические режимы хранения. Сроки хранения

Выход стандартной продукции зависит в большей степени от величины потерь. Эти два показателя находятся в обратно пропорциональной зависимости друг от друга. Величина потерь, как известно из предыдущих глав книги, находится в определенной степени от условий и сроков хранения.

Условия хранения представляют собой совокупность внешних воздействий окружающей среды, обусловленных режимов хранения и размещением товаров в хранилище.

Режим хранения - совокупность климатических и санитарно-гигиенических требований, обеспечивающих сохранность товаров. Можно выделить климатический и санитарно-гигиенический режимы хранения. Их классификация представлена на рисунке 1.

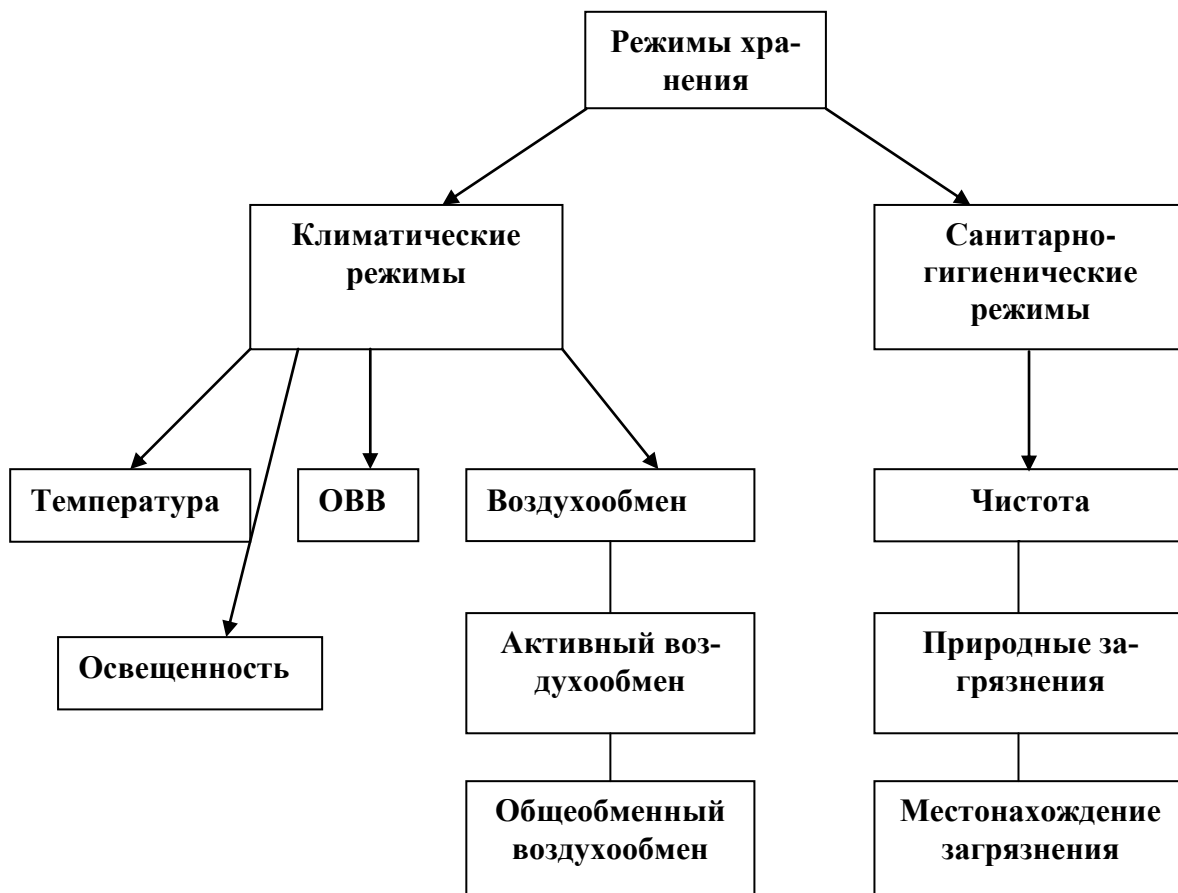


Рисунок 1. Режимы хранения

Температура хранения. Под температурой хранения подразумевается температура воздуха в хранилище, на складе, в холодильной камере. Температура является важнейшим показателем, поскольку с повышением температуры выше нормы на  $10^{\circ}\text{C}$  скорость химических и биологических процессов увеличивается в 2-3 раза. Наиболее предпочтительной температурой для хранения большинства товаров является интервал от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $+4^{\circ}\text{C}$ . При температуре ниже нуля вода, входящая в состав многих продуктов замерзает и разрушает микроструктуру и упаковку. Такие продукты, как молоко, кисломолочные продукты, шампуни, гели, имеющие при положительной температуре гомогенизованную (однородную) структуру, при замерзании расслаиваются. В напитках, например, в вине при низкой температуре выпадает осадок. Резкие колебания температуры приводят к образованию конденсата.

Молочные продукты обычно хранятся при температуре  $0\dots+4^{\circ}\text{C}$ . Сливочное масло на складе рекомендуется хранить в морозильной камере при температуре  $-12\dots-18^{\circ}\text{C}$ , а в магазине при  $-2\dots+2^{\circ}\text{C}$  в течение 5 дней. Сыры хранят при  $+2\dots+8^{\circ}\text{C}$  и влажности  $85\dots87\%$ , при длительном хранении – в интервале  $1\dots5^{\circ}\text{C}$ . Оптимальная температура хранения алкогольных и безалкогольных напитков  $2\dots12^{\circ}\text{C}$ .

Большинство непродовольственных товаров, а также хлебобулочные изделия и бакалейные товары (мука, крупа, макароны, сахар) хранятся в так называемом широком диапазоне температур от  $-30$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Консервы, парфюмерно-косметические средства, джемы, растительные масла рекомендуется хранить при температуре от  $0$  до  $+15^{\circ}\text{C}$ . При этом влажность воздуха должна составлять  $75\%$ . Срок хранения консервов в жестяных банках обычно составляет 2-3 года.

Температурные интервалы хранения регламентируются санитарными правилами и нормами (СанПиН).

Для контроля за температурой используются термометры и термографы. Термографы используются в хранилищах, крупных складских помещениях и предназначены для регистрации изменения температуры с помощью самописца. Различают термографы суточные и недельные.

Относительная влажность воздуха (ОВВ) представляет собой степень насыщения воздуха водяными парами. При  $100\%$  влажности выпадает конденсат. При недостатке водяных паров происходит испарение воды из более влажных продуктов, что приводит к потерям за счет усушки, усыхания или увядания. Сухие продукты наоборот поглощают водяные пары, происходит микробиологическая порча.

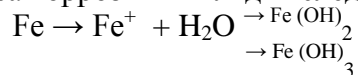
Относительная влажность связана с температурой обратной зависимостью. При избытке водяных паров образуется конденсат на таре, непосредственно на товаре, стенах и потолках хранилища. Ускоряется порча, происходит коррозия металлических поверхностей, частей тары.

При избытке водяных паров образуется конденсат на таре, непосредственно на товаре, стенах и потолках хранилища. Ускоряется порча, происходит коррозия металлических поверхностей, частей тары.

При избытке водяных паров образуется конденсат на таре, непосредственно на товаре, стенах и потолках хранилища. Ускоряется порча, происходит коррозия металлических поверхностей, частей тары.

Рассмотрим коррозию подробнее. Коррозия представляет собой процесс перехода металла из свободного состояния в хрупкое химическое соединение – ржавчину – в результате взаимодействия с внешней средой, сопровождающийся утратой физико-механических свойств. Коррозия является разновидностью разрушения изделия.

Химическая формула процесса коррозии выглядит следующим образом:



Коррозия может быть газовой, протекающей при повышенной температуре при контакте металлических поверхностей с сернистым газом, углекислотой, сероводородом, которые разъедают сталь – сплав железа с углеродом. Почвенная и атмосферная коррозия происходит при хранении изделий под «открытым небом».

Показателем сопротивляемости коррозии является коррозионная стойкость, измеряемая в [мм /год] или [грамм / м<sup>2</sup> · год]. Следует помнить, что металлический лист ржавеет при хранении под «открытым небом» с интенсивностью 0,1 мм /год, а в закрытом помещении склада – 0,03 мм /год.

Атмосферная коррозия зависит от влажности воздуха, его температуры, солнечной активности, загрязненности воздуха газовыми и солевыми примесями, наличия электрозарядов на поверхности металлических частей изделий.

По характеру вызываемых разрушений коррозия бывает сплошной, сквозной, подповерхностной, локальной (щелевой), питтинговой (пятнистой) и межкристаллитной.

Коррозия трудно распознается в начальный период, поскольку ей присущ инкубационный период, после которого отдельные малозаметные очаги коррозии резко переходят в сплошную коррозию.

Важное значение для сохраняемости товаров имеет стабильность температурно-влажностного режима, которая характеризуется отсутствием резких скачков показателей режима. Такие перепады оказывают более сильное отрицательное влияние на сохраняемость многих товаров, чем небольшое повышение температуры. Стабильность температурно-влажностного режима можно обеспечить за счет оптимального воздухообмена.

Результаты замеров температуры и влажности воздуха следует записывать в месячные графики температуры и относительной влажности воздуха либо в специальные журналы, которые являются техническими документами. Записи замеров показателей режима хранения служат доказательством соблюдения или нарушения заданного оптимального режима и могут быть использованы при необходимости для предъявления экспертам, представителям поставщика и другим заинтересованным лицам.

Освещенность — показатель режима хранения, характеризующийся интенсивностью света на складе. На сохраняемость большинства товаров свет, особенно солнечный, оказывает отрицательное воздействие, так как активизирует окислительные процессы, вследствие чего отмечаются прогоркание жиров, разрушение красящих веществ, витаминов и других ценных веществ. В результате многие товары утрачивают свойственную им окраску (выцветают) и подвергаются порче. В связи с этим большинство продовольственных товаров рекомендуется хранить в темноте, а если это невозможно (например, в торговом зале магазина), то избегать попадания на товары солнечных лучей. Для этого склады устраивают без окон, а в магазинах окна закрывают занавесями, солнцезащитными козырьками и т. п.

Однако солнечный свет может служить для борьбы с вредителями, микробами. Например, используя бактерицидные свойства ультрафиолетовых лучей солнца, уничтожают вредителя шашела на вяленой, копченой рыбе и обеззараживают склады и деревянное оборудование.

Газовый состав воздуха в хранилище — важный показатель, характеризующий режим хранения. Воздух состоит из различных газов: азота — 78%, кислорода — водорода и инертных газов — 1%, углекислого газа — 0,03%. Под действием кислорода происходят различные химические и окислительные процессы (например, окисление жиров, витаминов, уксуснокислое брожение вина, пива, соков и др.) и активно развиваются плесени на продовольственных товарах.

Для предохранения продуктов от воздействия кислорода их герметично упаковывают.

Вентиляция складов производится для создания условий, обеспечивающих длительное хранение товаров. Сохранность товаров при хранении может быть обеспечена

при условии исключения выпадения конденсата, поддержания в хранилищах оптимальной влажности и температуры воздуха в требуемых пределах.

Вентиляция складов производится в целях понижения или повышения относительной влажности воздуха, а также для повышения или понижения температуры воздуха и товаров. Понижение относительной влажности воздуха в складах производится для предотвращения увлажнения гигроскопических товаров выше установленных нормативных значений и предотвращения выпадения конденсата влаги. Для понижения относительной влажности воздуха вентиляция производится в периоды, когда абсолютная влажность наружного воздуха ниже абсолютной влажности воздуха в складе.

Например, воздух в складе имеет следующие параметры: температура плюс 15° С, относительная влажность 80%, а наружный воздух имеет температуру плюс 13° С и относительную влажность 70%. Из расчетов находим, что абсолютная влажность воздуха в складе 10,2 г/куб.м, а вне склада - 7,9 г/куб.м. В результате проветривания относительная влажность воздуха в складе снизится.

К снижению относительной влажности воздуха в складе может привести также вентиляция при условии, когда абсолютная влажность наружного воздуха равна абсолютной влажности воздуха в складе, а температура наружного воздуха выше температуры воздуха в складе. При этих условиях вентиляция должна быть длительной, так как процесс повышения температуры воздуха в складе связан с нагреванием большой массы товара.

При проветривании в целях предотвращения выпадения конденсата следует исходить из точки росы складского воздуха.

Вентиляция складов не производится во время тумана, дождя и снегопада при ветре более 5 м/с; при параметрах наружного воздуха, близких к 95-100% относительной влажности (кроме случаев вентиляции для повышения относительной влажности воздуха в складе).

Воздухообмен (В/об) характеризует интенсивность и кратность обмена воздуха в хранилище и на складе. Данный процесс определяет температурно-влажностный режим в хранилище продукции.

Различают активный и общеобменный воздухообмен. Воздухообмен, используемый в целях полной замены воздуха в помещении, называется общеобменным, при котором воздух перемещается в свободном от товарной массы пространстве, например, в проходах, в проездах между стеллажами. При этом товарная масса проветривается за счет завихрений и турбулентности (завихрений потоков воздуха).

Для продовольственных товаров, выделяющих физиологическое тепло, применяется активный воздухообмен с применением периодически включающегося с заданным реле интервалом времени вентилятором. Недостатком активного воздухообмена является интенсивный отвод водяных паров, как следствие, утрачивается аромат фруктов. Такой обмен энергоемок, требует значительных затрат на электроэнергию. Чаще всего применяют при хранении зерна, картофеля, капусты.

Воздухообмен с подачей воздуха извне называется вентиляцией, когда интенсивный воздушный поток создается вращением лопастей. Воздухообмен без подачи наружного воздуха называется циркуляцией.

Вентиляция складов также может осуществляться, как путем естественного воздухообмена (проветривания), так и принудительно (с использованием вентиляторов). Теплообмен без применения вентиляторов, только с помощью воздухопроводов и приточных шахт называется естественной вентиляцией, применяется в погребах.

При естественной вентиляции воздухообмен происходит за счет действия ветрового напора и вследствие разности плотности массы наружного воздуха и воздуха внутри склада (гравитационный напор).

При отсутствии ветра и при малой разности температур наружного и складского воздуха естественный воздухообмен в складе незначителен. Если наружный воздух имеет более низкую температуру, чем воздух в складе, то более холодный воздух поступает через нижнюю зону проема ворот склада, а складской воздух удаляется из верхней зоны. На уровне половины высоты проема располагается так называемая нейтральная зона, через которую проходит линия равного деления наружного и складского воздуха.

В весенний период при вентиляции неотапливаемого складанаружный воздух будет поступать в склад через верхнюю часть ворот, а холодный воздух из склада будет удаляться через нижнюю часть дверного проема.

Поддержание требуемого температурно-влажностного режима в хранилищах может осуществляться с помощью отопления (охлаждения) и вентиляции складов, а также техническими способами кондиционирования воздуха.

Принудительная вентиляция осуществляется для замены воздуха в хранилище с помощью вентиляторов и воздуховодов. Система вентилирования может быть централизованной и децентрализованной (для каждого помещения или секции - отдельно) в зависимости от вместимости хранилища. Вентиляционные системы, подающие воздух в помещение, называются приточными, а удаляющие воздух из помещения - вытяжными.

Разновидностью принудительной вентиляции также является активная вентиляция непосредственно массы продукции, например, через стенки контейнера или другой тары.

Различают также приточную вентиляцию, при которой свежий или охлажденный воздух подается снаружи во внутрь, создавая избыточное давление, и выходит через вентиляционные каналы.

При вытяжной вентиляции воздух подается из хранилища наружу, создавая разрежение, а свежий воздух всасывается через вентиляционные каналы.

Возможно также совмещение этих систем в единую приточно-вытяжную вентиляцию. Применяется для достижения требуемой влажности и интенсивности охлаждения. При использовании приточно-вытяжной вентиляции забор воздуха должен производиться из верхней части склада, а подача наружного – в нижнюю часть.

Для повышения влажности в воздух принудительно вводятся частички воды или пара с помощью специальных устройств - увлажнителей. Существуют дисковые увлажнители, действующие по принципу центробежного распыления воды, устанавливаемые непосредственно в вентиляционном канале.

Паровые увлажнители обогащают воздух паром с температурой до 180°C, полученным из нагретой трубчатый водонагревателем воды. Обычно применяются во фруктохранилищах.

Для отбора из воздуха излишней влаги используются осушители воздуха. Удаление влаги осуществляется либо путем абсорбции (впитывания) или вымораживания.

В абсорбционных осушителях воздух пропускается через активированный уголь, поглощающий влагу.

Интенсивность вентилирования зависит от величины теплопритоков к вентиляционному воздуху, которая формируется теплом, поступающим от хранимой продукции, от тары, освещения, стен, пола, грунта, электроприводов, ограждений.

Интенсивность активного вентилирования характеризуется удельной подачей воздуха и измеряется в  $[м^3/г ч]$ .

Воздухообмен обычно контролируют по продолжительности и частоте вентилирования. Интенсивность воздушного потока определяют с помощью специальных приборов — анемометров или простейшим методом — по отклонению пламени горящей свечи.

Резервный срок годности — это срок, который производитель закладывает «про запас». То есть, по истечении срока годности продукты не портятся еще какое-то время. Это правило работает только в том случае, если соблюдены условия хранения. То есть, если

продукт, к примеру, хранили не при +4, как написано на этикетке, а при + 8, он испортится еще до истечения срока годности.

Коэффициент резерва для скоропортящихся продуктов составляет:

— при сроках годности до 7 суток включительно — 1,5; ( то есть, 7 умножить на 1,5 = 10,5). Продукт на самом деле годен 10,5 суток.

— при сроках годности до 30 суток включительно — 1,3;

— при сроках годности свыше 30 суток — 1,2.

Коэффициент резерва для нескоропортящихся продуктов составляет 1,15.

Коэффициент резерва для скоропортящихся продуктов детского питания, предназначенных для питания детей раннего возраста (до 3 лет), для лечебного и профилактического питания — 2.

Коэффициент резерва для нескоропортящихся продуктов детского питания, предназначенных для питания детей раннего возраста (до 3 лет), продуктов для лечебного и профилактического питания — 1,5.

#### **4.2 Санитарно-гигиеническая обработка. Товарное соседство**

Кроме климатических различают санитарно-гигиенические режимы хранения, которые включают в себя такое понятия, как чистота. Для показателя чистоты характерно состояние объектов окружающей среды, в которой хранятся товары. Все загрязнения при этом, которые при взаимодействии с компонентами товара снижают его качество, не должны превышать предельно допустимые концентрации. Чистота представлена двумя группами показателей чистоты. Первая группа характеризует природу загрязнений, а вторая их местонахождение.

Существуют следующие виды загрязнений:

1. Загрязнения минерального происхождения. Источником минеральных загрязнений служат остатки почвы, попадающие на склад вместе с корнеплодами, тарой (ящиками, мешками) и колесами транспортных средств, с обувью персонала. Особую опасность среди этих загрязнений представляют пылевидные частицы воздуха, которые оседают на товарах, таре и оборудовании, обслуживающим торговый процесс. Вместе с пылью на пищевых продуктах оседают окислы свинца, ядохимикаты, средства защиты растений и животных, которые представляют угрозу для организма человека. Средством защиты при этом служит влажная уборка помещений.

2. Загрязнения органического происхождения. К органическим загрязнениям относятся остатки испорченных продуктов, частицы муки, круп, ворсинки тканей. Источником их также как и минеральных загрязнений служат товары, загрязненные примесями, органическими удобрениями, пестицидами. Также источником этих загрязнений очень часто бывают недоброкачественные товары, подверженные порче и во время не удаленные со склада. При этом возникает порча других близ лежащих товаров и создается благоприятная среда для развития микроорганизмов в окружающей среде. Это приводит к существенным потерям товаров на при хранении.

3. Загрязнения микробиологического загрязнения. К микробиологическим загрязнениям относятся микроорганизмы, возбудители заболеваний, споры плесневелых грибов, дрожжевые споры, мучнистая роса и множество других. Пути попадания аналогичные предыдущим загрязнениям.

4. Биологические загрязнения. Биологические загрязнения (конечные продукты обмена веществ живых организмов) появляются там, где присутствуют насекомые, грызуны, птицы. Особенно их наличие характерно для повышенных температур и таких товаров, как мука, крупа, сухофрукты, конфеты, рыба, мех, шерсть, кожа.

Для предупреждения всех видов загрязнений в обязательном порядке ежедневно нужно производить визуальный контроль склада. Постоянно осматривать товары, тару и ратные материалы, стены и полы, реагировать на посторонние запахи. Для профилактики присутствия различных насекомых и грызунов проводят дезинфекцию, дезинсекцию и дезодорацию хранилищ.

При размещении товаров на хранение руководствуются принципами совместимости, безопасности и эффективности. При размещении продовольственных товаров учитывают также качество закладываемой продукции, сроки хранения и очередность реализации.

Совместимость основана на правилах товарного соседства, заключающихся в подборе товаров с одинаковыми режимами хранения и сорбционными (впитывающими и поглощающими) свойствами, одинаковым составом газовой среды, воздухообменом.

Например, недопустимо хранить рядом замороженные и охлажденные продукты, т.к. одни разморозятся, другие, наоборот, заморозятся. Также нельзя хранить вблизи друг от друга сухие и влажные товары (муку и свежие фрукты). Первые увлажнятся, начнется микробиологическая порча, вторые усохнут, потеряют товарный вид. Это требование касается также разных сортов и видов растительной продукции.

Что касается сорбционных свойств, то товары делятся при хранении на сорбенты, т.е. поглощающие газ, запахи, и сорбаты, т.е. отдающие, испускающие запахи, аромат или газовые вещества.

Так сливочное масло впитывает запах рыбы или краски. Сахар – запах топлива, керосина, бензина, солянки. Чай или кофе – запах косметических и парфюмерных средств. В основном причиной появления посторонних запахов у продуктов является некомпетентность персонала магазина.

При размещении товаров на хранение принимают во внимание возможность совместного хранения товаров. Хранить в одной камере можно продукты, требующие одинакового температурного и влажностного режима. Мороженые, охлажденные и сушеные продукты необходимо хранить раздельно. Не разрешается хранить совместно с другими продуктами мороженое, мясо охлажденное, колбасные изделия и мясокопчености, сыры всех видов, фрукты и овощи, хлебопекарные дрожжи.

К совместному хранению в одной камере холодильников, например, допускаются только продукты, входящие в одну из перечисленных ниже групп. Продукты, входящие в разные группы, хранить совместно запрещается.

Группа 1. Мороженые продукты (температура воздуха в камере  $-15^{\circ}\text{C}$  и ниже, относительная влажность воздуха 90-95%):

- мясо всех видов, категорий упитанности и назначения (в тушах, полутушах, четвертинах, отрубках);
- субпродукты (блочные и неблочные), мясо в блоках;
- птица и кролики;
- шпик (свежий, соленый);
- жиры топленые пищевые в бочках и ящиках (монолиты);
- масло сливочное (монолиты);
- масло топленое в бочках и флягах;
- маргарин и кулинарные жиры в бочках и ящиках;
- яичные мороженые продукты в жестяной таре.

Группа 2. Охлажденные продукты (температура воздуха в камере  $-1...-2^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 70-75%):

- яйцо в деревянных и картонных ящиках;
- консервы всех видов в герметичной таре (кроме стеклянной) в ящиках.

Группа 3. Охлажденные продукты (температура воздуха в камере  $-1...-2^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 85-90%):

- яблоки зимние в ящиках;



- груши зимние в ящиках;
- виноград в ящиках и паках.

Группа 4. Охлажденные продукты (температура воздуха в камере  $-1...-2^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 85-90%):

- яблоки и груши летние и осенние в ящиках и паках;
- абрикосы и персики в паках и ящиках;
- слива в ящиках и паках;
- виноград в ящиках и паках;
- вишня, черешня в паках;
- крыжовник в паках;
- смородина в паках.

Группа 5. Сухие продукты и консервы (температура вон духа в камере от 0 до  $1^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 70-75%):

- сухие яичные продукты в бочках, ящиках, мешках;
- сухие молочные продукты в потребительской и транс портной таре;
- сухофрукты в мешках и ящиках;
- орехи в мешках и ящиках;
- консервы всех видов, кроме молочных, в потребительской (герметичной) таре в ящиках;
- сгущенные молочные консервы; майонезы.

Другое правило размещения товаров – это рациональное использование площадей складских и подсобных помещений.

Площадь склада рассчитывается по формуле:

$$F = f_{\text{товар}} \cdot k + F_{\text{мех}} + F_{\text{раб.мест}} \quad (1)$$

где  $k$  – коэффициент проходов и проездов шириной от 0,7 до 1,5 м;

$f_{\text{товар}}$  – полезная площадь склада, занятого товаром;

$F_{\text{мех}}$  – площадь, занимаемая вспомогательными механизмами, погрузчиками, электрокарами, холодильным оборудованием;

$F_{\text{раб.мест}}$  – площадь рабочих мест (шкафы, столы, персонал).

Другим показателем рациональной компоновки является наличие аэропространства складского помещения, т.е. свободного от товарной массы пространства. Так, максимальная высота штабеля при хранении товарной массы, исходя из требований безопасности, устойчивости и возможности механизации не должна превышать 4,5 м. Величина аэропространства определяется также, исходя из допустимых расстояний от отопительных приборов, возможности воздухообмена, длительности хранения, возможностей воздухообмена, наличия «мертвых зон» и ряда других факторов.

Существует ограничение, согласно которому свободный объем не должен превышать 30% пространства и регламентируется для каждой группы товаров санитарными правилами и нормами (СанПиН). Общую емкость склада принято измерять в условных поддонах. 1 усл. поддон =  $1 \text{ м}^3$  и имеет размеры  $1,2 \times 0,8 \times 1,05 \text{ м}$ .

Следующими факторами размещения является количество перегрузок товара с одного складского места на другое, наличие свободного доступа к очагам возникновения порчи, отсутствие «мертвых зон», соблюдение очередности реализации в соответствии со сроками годности, отсутствие пересечения транспортных потоков сырья и конечных продуктов.

Что касается эффективности хранения, то она зависит от степени механизации погрузочно-разгрузочных работ, наличия эффективной охраны материальных ценностей, величины оплаты за аренду, амортизации оборудования (т.е. перенесение части стоимости изношенного оборудования, расходов на его ТО и ремонт на хранимую продукцию).

Условия хранения должны быть непрерывными и неизменными без перепадов режимов, иметь возможность резервирования важнейших механизмов в случае их поломки, отказа, защищены от изменения погодных условий, климата, природных катаклизмов.

Систематичность контроля на технологических циклах процесса хранения зависит от длительности хранения, обязательности его проведения при приемке-сдаче товара и при идентификации продукции.

При контроле наибольшее внимание должно уделяться состоянию тары и упаковки, её наполняемости и оборачиваемости.

Результатом контрольных проверок может быть решение об отбраковке дефектных товаров, его срочной реализации, утилизации или вторичной переработке.

Контроль за качеством хранимого товара и состоянием тары и упаковки одна из главных обязанностей товароведа.

По результатам замеров температуры, влажности, воздушного потока, газовой среды, освещенности составляются графики или делаются записи в журнале наблюдений. Эти записи очень важны, т.к. по ним списывают товары или накладывают штрафы за несоблюдение режимов, т.е. они служат доказательством нарушений. Принимается также решение о санитарно-эпидемиологической обработке помещения, являющейся дорогостоящим мероприятием.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Температурные режимы хранения.
2. Абсолютная и относительная влажность воздуха, влагоемкость, дефицит влажности, точка росы.
3. Газовый состав воздуха при хранении.
4. Пищевые добавки, применяемые для увеличения сроков хранения.
5. Санитарно-гигиенические режимы хранения. Виды санитарной обработки товаров и складских помещений.
6. Правила товарного соседства.
7. Гигиеническое обоснование сроков годности и хранения.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Богатырев С.А., Михайлова И.Ю. Технология хранения и транспортирования товаров. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая компания Дашков и К, 2012. – 144 с.
2. Драмшева С.Т. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров.- М.: Дашков и К<sup>о</sup>, 2004. – 188 с.
3. Широков Е.П. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации. М.:Колос, 2000.-252 с.

#### **Лекция 5**

### **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ**

#### **5.1 Регулирование газовой среды**

Изменение газового состава воздушной среды (снижение концентрации кислорода и увеличение концентрации углекислого газа) нашло применение при хранении свежих пло-

дов и овощей, упаковки хлебобулочных изделий. Так называемое газовое хранение осуществляется в модифицированной (МГС) или регулируемой (РГС) газовой среде.

В регулируемой газовой среде состав газовой смеси может изменяться только в заданных пределах. При хранении в РГС в 1,5-2 раза замедляются процессы жизнедеятельности плодов и овощей (дозревание, перезревание, дыхание) и приостанавливается развитие микроорганизмов.

В модифицированной газовой среде на начальном этапе хранения используется обычный воздух, а затем по необходимости создаются модифицированные условия хранения по составу газа в довольно широких пределах. С точки зрения экономичности и технологичности процесса, а также сохранности продукта наибольшее распространение получило хранение в МГС. При хранении используется кислород, диоксид углерода и азот. Их соотношение особенно кислорода, который играет основную роль и содержание которого может колебаться в широких пределах, зависит от типа продукта, закладываемого на хранение. Азот используется в качестве наполнителя газовой смеси, так как он инертен и не влияет на рост микроорганизмов. Диоксид углерода подавляет рост микрофлоры, и с его помощью (на ранних стадиях развития микроорганизмов) срок хранения продукта можно значительно увеличить.

Международная организация по стандартизации рекомендует три оптимальных состава газовых сред:

I. CO <sub>2</sub> — 5%	O <sub>2</sub> — 2%	N — 93%
II. CO <sub>2</sub> — 7-10%	O <sub>2</sub> — 10-13%	N — 80%
III. CO <sub>2</sub> — 4-10	O <sub>2</sub> — 5%	N — 85-88%

Предельно допустимые концентрации кислорода — не менее 2%, углекислого газа — не более 10%.

## 5.2 Способы охлаждения и замораживания

Что касается замороженных продуктов, то их рекомендуется хранить в интервале температур от  $-8^{\circ}\text{C}$  до  $-40^{\circ}\text{C}$ . Такой интервал выбран потому, что при более низкой температуре происходит сильное обезвоживание продукта. При температуре выше  $-8^{\circ}\text{C}$  происходит резкое укрупнение (рост зерна) кристаллов льда. Качество продукта при размораживании ухудшается. Особенно это касается мяса, рыбы, жиров, масла. Важным фактором является скорость замораживания. Предпочтительнее мгновенная заморозка.

К способам хранения регулированием температурного режима относятся методы охлаждения и замораживания. Для естественного охлаждения применяют ледники, льдосолевые смеси и сухой лед (твердую углекислоту). Искусственный холод применяют для замораживания и охлаждения скоропортящихся пищевых продуктов с использованием холодильных установок, витрин и прилавков.

Пониженная температура в холодильных камерах может достигаться несколькими путями: нагнетанием холодного воздуха в камеру, использованием батарей-испарителей с циркулирующим хладагентом (фреоном или аммиаком), потолочно-панельным охлаждением. Основной характеристикой способов охлаждения является перепад температур. При панельном охлаждении перепад температур составляет  $0,25^{\circ}\text{C}$ , при воздушном охлаждении  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , с применением испарителей - до  $3^{\circ}\text{C}$ .

## 5.3 Пищевые добавки для увеличения сроков хранения

Пищевые добавки — разрешенные Минздравом РФ химические вещества и природные соединения, обычно неупотребляемые в качестве пищевого продукта или обычного компонента пищи, но которые преднамеренно добавляют в пищевой продукт по технологическим соображениям на различных этапах производства, хранения, транспортирования с

целью улучшения или облегчения производственного процесса или отдельных операций, увеличения стойкости продукта к различным видам порчи, сохранения структуры и внешнего вида продукта или специального изменения его органолептических свойств.

Основные цели введения пищевых добавок (классификация пищевых добавок):

- совершенствование технологии подготовки, переработки пищевого сырья, изготовления, фасования, транспортирования и хранения продуктов питания (применяемые при этом добавки не должны маскировать последствия использования испорченного сырья или проведения технологических операций в антисанитарных условиях);
  - сохранение природных качеств пищевого продукта;
  - улучшение органолептических свойств пищевых продуктов и увеличение их стабильности при хранении.
- Пищевые добавки допускается применять только в том случае, если они даже при длительном использовании не угрожают здоровью человека.

Обычно пищевые добавки разделяют на несколько групп (классификация пищевых добавок):

- вещества, регулирующие вкус продукта (ароматизаторы, вкусовые добавки, подслащивающие вещества, кислоты и регуляторы кислотности);
- вещества, улучшающие внешний вид продукта (красители, стабилизаторы цвета, отбеливатели);
- вещества, регулирующие консистенцию и формирующие текстуру (загустители, гелеобразователи, стабилизаторы, эмульгаторы и др.);
- вещества, повышающие сохранность продуктов и увеличивающие сроки их хранения (консерванты, антиоксиданты и др.).

Соединения, повышающие пищевую ценность продуктов, например, витамины, микроэлементы, аминокислоты, не относятся к пищевым добавкам.

Приведенная выше классификация (классификация пищевых добавок) основана на технологических функциях пищевых добавок. Однако имеются более строгие определения, данные в директивных документах.

К пищевым добавкам (Food additives) по определению Объединенного комитета экспертов по пищевым добавкам ФАО—ВОЗ\* относят «непищевые вещества, добавляемые в продукты питания, как правило, в небольших количествах для улучшения внешнего вида, вкусовых качеств, текстуры или для увеличения сроков хранения».

Комиссия ФАО—ВОЗ Codex Alimentarius предложила более расширенное толкование этого определения: «...любые вещества, в нормальных условиях не употребляемые как пища и не используемые как типичные ингредиенты пищи, независимо от наличия у них пищевой ценности, преднамеренно добавляемые в пищу для технологических целей (включая улучшение органолептических свойств) в процессе производства, обработки, упаковки, транспортировки или хранения пищевых продуктов...».

Закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» и СанПиН 2.32.560—% предлагают следующее определение: «пищевые добавки — природные или искусственные (синтезированные) вещества, преднамеренно вводимые в пищевые продукты с целью их сохранения и (или) придания им заданных свойств». Как видно из этих определений, термин «пищевые добавки» не имеет единого толкования.

Определение внесенное в Федеральный закон и СанПиН, представляется наиболее общим и удобным.

Следовательно, пищевые добавки — это вещества, соединения, которые сознательно вносят в пищевые продукты для выполнения определенных функций. Такие вещества, называемые также прямыми пищевыми добавками, не являются посторонними, как, например, различные контаминанты, «случайно» попавшие в пищу на различных этапах ее производства.

Существует принципиальное различие между пищевыми добавками и вспомогательными материалами, употребляемыми в ходе технологического процесса.

Вспомогательные материалы — любые вещества или материалы, которые, не являясь пищевыми ингредиентами, преднамеренно используются при переработке сырья и получении пищевой продукции с целью улучшения технологии. В готовых пищевых продуктах вспомогательные материалы либо отсутствуют, либо могут сохраняться в незначительных количествах в виде не удаляемых остатков.

Человек использует пищевые добавки (соль, специи — перец, гвоздику, мускатный орех, корицу, мед) много веков. Однако широкое их использование началось в конце XIX в. и было связано с ростом населения и концентрацией его в городах, что вызвало необходимость увеличения объемов производства продуктов питания путем совершенствования традиционных пищевых технологий, создания продуктов функционального назначения с использованием достижений химии и биотехнологии.

Сегодня можно выделить несколько причин широкого использования пищевых добавок производителями продуктов питания. К ним относятся:

- современные методы торговли, включающие перевоз продуктов питания, в том числе скоропортящихся и быстро черствеющих, на большие расстояния, что вызвало необходимость применения добавок, увеличивающих сроки хранения;
- быстро изменяющиеся индивидуальные представления современного потребителя о продуктах питания, включающие вкус и привлекательный внешний вид, невысокую стоимость, удобство использования; удовлетворение таких потребностей связано с использованием, например, ароматизаторов, красителей и т. п.;
- создание новых видов пищи, отвечающей современным требованиям науки о питании (низкокалорийные продукты, аналоги мясных, молочных и рыбных продуктов), что связано с использованием пищевых добавок, регулирующих консистенцию пищевых продуктов;
- совершенствование технологии получения традиционных и новых продуктов питания.

Число пищевых добавок, применяемых в производстве пищевых продуктов в разных странах, достигает сегодня 500, не считая комбинированных добавок, отдельных душистых веществ и ароматизаторов. В Европейском Союзе классифицировано около 300 пищевых добавок, для гармонизации использования которых Европейским Союзом разработана рациональная система цифровой кодификации пищевых добавок.

Она включена в кодекс ФАО-ВОЗ для пищевых продуктов (Codex Alimentarius, Ed. 2, V. 1) как международная цифровая система кодификации пищевых добавок (International Numbering System-INS).

Каждой пищевой добавке присвоен цифровой трех или четырехзначный номер (в Европе с предшествующей ему буквой E). Эти номера (коды) используются в сочетании с названиями функциональных классов, отражающих группу пищевых добавок по технологическим функциям (подклассам).

Букву E специалисты отождествляют как со словом Европа, так и со словами Epar/Edible, что в переводе на русский соответственно с немецкого и английского означает съедобный. Буква E в сочетании с трехзначным номером является синонимом и частью сложного наименования конкретного химического вещества, являющегося пищевой добавкой.

Присвоение конкретному веществу статуса пищевой добавки и трехзначного идентификационного номера E имеет четкое толкование, подразумевающее, что:

- данное конкретное вещество проверено на безопасность;
- вещество может быть применено (рекомендовано) в рамках его установленной безопасности и технологической необходимости при условии, что применение этого вещества

не введет потребителя в заблуждение относительно типа и состава пищевого продукта, в который оно внесено;

- для данного вещества установлены критерии чистоты, необходимые для достижения определенного уровня качества продуктов питания.

Следовательно, разрешенные пищевые добавки, имеющие идентификационный номер, обладают определенными свойствами.

Качество пищевых добавок — совокупность характеристик, которые обуславливают технологические свойства и безопасность пищевых добавок.

После некоторых E-номеров (буква E в сочетании с трехзначным номером) стоят строчные буквы, например: E160a — каротины; E472a — эфиры моно- и диглицеридов, уксусной и жирных кислот и т. д. В этих случаях речь идет о классификационном подразделении пищевой добавки.

Строчные буквы являются неотъемлемой частью номера E и должны обязательно использоваться для обозначения пищевой добавки. В отдельных случаях после E-номеров стоят строчные римские цифры, которые уточняют различия в спецификации добавок одной группы и не являются обязательной частью номера и обозначения, например E450i — дигидропирофосфат натрия.

Наличие пищевых добавок в продуктах фиксируется на этикетке, пищевая добавка может обозначаться как индивидуальное вещество или как представитель функционального классасочетания с номером E. Например, бензоат натрия или консервант E211.

Согласно предложенной системе цифровой кодификации классификация пищевых добавок в соответствии с назначением выглядит следующим образом (основные группы):

- E100 —: E182,—красители;
- E200 и далее — консерванты;
- E300 и далее — антиокислители (антиоксиданты);
- E400 И далее — стабилизаторы консистенции;
- E450 и далее, E1000 — эмульгаторы;
- E500 и далее — регуляторы кислотности, разрыхлители;
- E600 И далее — усилители вкуса и аромата;
- E700 — E800 — запасные индексы для другой возможной информации;
- E900 и далее — глазирующие агенты, улучшители хлеба.

Многие, пищевые добавки, включенные в этот список, имеют комплексные технологические функции, которые проявляются в зависимости от особенностей пищевой системы. Например, добавка E339 (фосфаты натрия) может проявлять свойства регулятора кислотности, эмульгатора, стабилизатора, комплексообразователя и водоудерживающего агента.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Газовый состав воздуха при хранении.
2. Нормальная, регулируемая и модифицированная газы.
3. Способы охлаждения и замораживания.
4. Пищевые добавки, применяемые для увеличения сроков хранения.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Богатырев С.А., Михайлова И.Ю. Технология хранения и транспортирования товаров. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая компания Дашков и К, 2012. – 144 с.
2. Кондрашова Е.А., Коник Н.В., Пешкова Т.А. Товароведение продовольственных товаров. – М.: ИНФРА-М, 2007.-416с.
3. Николаева М.А. Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы. Учебник.- М.: Норма, 2000.- 275 с.

## Лекция 6

### УСЛОВИЯ И ОСОБЕННОСТИ ХРАНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

#### 6.1 Хранения зерномучных товаров

Основная проблема закладываемого на хранение зерна, убранного механизированным способом, это его влажность, достигающая обычно 20-50%. Наличие воды ведет к порче зерна, особенно при длительном хранении. Поэтому при оценке влажности зерна определяют отношение массы влаги к общей массе влажного материала.

Безопасный уровень влажности высушенного зерна при бестарном хранении – 12...14%. Ниже 12% зерно становится хрупким, непригодным для кормления животных из-за плохого переваривания, а для хлебопечения – из-за поврежденной клейковины (белкового эластичного сгустка зерна), также плохо перемалывается жерновами мельницы. Такое зерно с влажностью 12-14% и ОВВ менее 70% может храниться около 1 года при условии отсутствия вредителей, главным образом клещей.

Зерно, высушенное до 16-18% влажности, при изменяющейся температуре воздуха без вентиляции может храниться всего от нескольких недель до 2-х месяцев.

Температура воздуха в зернохранилище оказывает влияние на процесс плесневения, т.е. повреждение микроорганизмами. Наиболее безопасная температура +5...+10<sup>0</sup>С.

На срок хранения зерна также влияют повреждения: нарушение целостности оболочек, дробление, лопины, трещины и царапины, что ухудшает и мукомольные свойства.

Посторонние примеси (семена сорняков, листья, стебли, комки почвы) способствуют росту колоний – штаммов – плесневелых грибов, возникновению очагов самонагревания, интенсификации выделения двуокси углерода, микотоксинов – канцерогенных токсичных веществ.

Для сохранения качества зерна с влажностью не более 18% применяют аэрацию – периодическое продувание воздуха через зерновую массу с помощью мощных вентиляторов, обеспечивающих скорость воздушного потока не менее 8 м<sup>3</sup>/час.

При влажности более 20% зерно подвергается сушке горячим воздухом, имеющим температуру +40...+65<sup>0</sup>С. Сушка проводится в бункерах зерносушилок с перфорированным решетчатым полом восходящим потоком подогретого воздуха.

Для зерна с влажностью 20...22% применяется низкотемпературное хранение с использованием холодильных камер при температуре 0...+4<sup>0</sup>С. Также используют герметичное хранение, исключающее поступление воздуха, в газгольдере – бетонном или стальном сферическом бункере или цилиндрической башне, где содержание кислорода составляет не более 0,2% (нормальный уровень 21%). Кислород замещается углекислым газом и водяным паром. В этих условиях погибают практически все микроорганизмы.

Недостаток герметичного хранения – повреждение зародышей зерна, и как следствие низкая всхожесть у семян, т.е. недопустимо хранить семенной фонд в таких условиях. Срок хранения в газгольдерах не более 3-х месяцев. В основном герметично хранившееся влажное зерно используют в качестве питательного корма для животных из-за его специфического вкуса, обусловленного слабым брожением.

Для сохранения и предотвращения порчи свежесобранного влажного зерна широко используют химикаты – пропионовую кислоту путем распыления на току над транспортером, которая впитывается (адсорбируется) внутрь зерна и прекращает его дыхательную деятельность, уничтожает дрожжевые бактерии. Рекомендуется использовать в основном для фуражного зерна. Для животных эта кислота безвредна, т.к. жвачные животные сами вырабатывают эту кислоту.

При хранении бобовых культур (бобы, фасоль, горох, соя) из-за их относительно больших габаритных размеров происходит пересушивание снаружи и недосушивание внутри. В основном после хранения их используют для приготовления комбикорма. При сушке применяют вентилирование с обязательным ворошением. Широко используют консервацию, варку, замораживание, т.к. зеленый горошек, например, содержит 80% воды.

При хранении масличных культур (рапс, подсолнечник, кукуруза, лён) учитывают их неравномерность созревания, склонность к осыпанию. Так, например, свежееубранные семена подсолнечника имеют влажность 20...30%, содержат масла 35...50%. Перед закладкой на хранение их подсушивают до влажности 12% и очищают от остатков корзинок. Сушку для сохранения всхожести проводят при температуре горячего воздуха не выше +40<sup>0</sup>С.

Под порчей понимается непригодность продуктов для потребления из-за биологического разложения. Порча является одной из составляющих потерь. Кроме порчи при хранении продукты теряют полезные вещества и питательные свойства. Потери большинства продуктов строго лимитированы. Следует помнить, что потери неизбежны даже при добросовестном соблюдении правил и режимов хранения и подразделяются на химические, биологические и механические. Величиной потерь оценивается эффективность того или иного способа хранения. При рассмотрении сохраняемости зерна следует различать потери, возникающие из-за осыпания, полегания колосьев, отказов уборочной техники, ветра, дождя, заморозков, т.е. неблагоприятных погодных условий. Эта разновидность потерь зависит от климата региона, состояния уборочной и погрузочно-разгрузочной техники.

Главной причиной потерь свойств при хранении зерновых культур является плесневение, далее следуют механические повреждения, нанесенные вредителями – членистоногими и крылатыми насекомыми, а также паукообразными клещами.

Плесневение происходит из-за недостаточной высушенности зерна при засыпке на хранение, закладки незрелого «щуплого» зерна. Причем согласно требованиям стандарта даже при наличии только 1% от общей массы заплесневелого зерна всё здоровое зерно считается непригодным даже для скармливания животным из-за резкого изменения вкуса и возможных заболеваний вплоть до летального исхода, вызванных токсинами. Для цементации очагов заплесневения зерно обрабатывается фунгицидом – протравливается.

Следует иметь в виду, что сразу после выемки зерна из герметичного хранилища из-за соприкосновения с воздухом начинается аэробное разложение, поэтому следует быстро перерабатывать в муку или скармливать животным.

Рассмотрим процессы, протекающие в зерне и муке при хранении.

Важным свойством зерномучных продуктов, закладываемых на хранение, помимо влажности является их сыпучесть, которая измеряется в градусах и характеризуется минимальным углом трения, при котором зерновая масса начинает скользить по откосу. Может также выражаться через угол ската – угол при вершине конуса, обеспечивающий свободное скатывание частиц. Хорошая сыпучесть зерновой массы, крупы, муки позволяет легко без повреждений перемещать их транспортерами при загрузке-выгрузке элеваторов, железнодорожных вагонов, автотранспортных средств, на мукомольных комбинатах.

На сыпучесть зерна влияет форма, размеры, влажность, примеси (солома, семена сорняков). Наилучшей сыпучестью обладают горох и просо, имеющие шарообразную форму. Что касается муки, то при влажности более 16% она становится малосыпучим продуктом.

Другим важным свойством зерномучных продуктов, влияющим на срок их хранения, является скважистость – т.е. наличие скважин – межзерновых пространств между твердыми частицами, заполненных воздухом. Это свойство важно для обеспечения вентилирования, поскольку запас воздуха способствует сохранению жизнеспособности семян. Скважистость измеряется в % и определяется как отношение объема, занятого воздушными промежутками между твердыми частицами к общему объему зерновой массы.



Например, у риса нормальная скажистость составляет 50-65%, у пшеницы 35-45%, у муки 40-60%. Большая скажистость требует увеличения площадей хранилищ, а меньшая затрудняет газообмен.

К отрицательным свойствам зерномучных продуктов относится их склонность к слеживаемости, т.е. потери сыпучести продукта из-за уплотнения под давлением верхних слоев товарной массы (верхних рядов мешков в штабеле).

Муке свойственна гигроскопичность, т.е. сорбирование (впитывание) влаги из воздуха; также плохая теплопроводность; как следствие относительно низкая сохраняемость. Срок хранения муки обычно не превышает 2-х лет, причем 1-й месяц хранения муки называется отлежкой. В этот период происходит её созревание, некоторое улучшение хлебопекарных свойств. Поэтому хлеб лучше выпекать не из свежемолотой, а из созревшей муки. При выпечке улучшение структуры и цвета мякиша происходит из-за лучших коллоидных свойств муки (мелкая дисперсность и более равномерные размеры размолотых частиц), увеличения водопоглотительной способности и «отбеливания» муки.

Осветление («отбеливание») муки происходит из-за обесцвечивания пигмента – каротина, изначально имеющего желтоватый цвет, за счет взаимодействия с кислородом.

При длительном хранении в муке происходят отрицательные процессы: перезревание, прогоркание, прокисание, заплесневение, слеживание, самосогревание, развитие вредителей.

Рассмотрим подробнее эти явления.

Причиной самосогревания и слеживания является увеличение суммарной площади активной поверхности частиц муки после размола, что усиливает газообмен, способствует накоплению тепла и влаги, нагрев усугубляет процесс дыхания микроорганизмов. Температура может достигать 50-60<sup>0</sup>С.

При хранении муки при температуре выше +15<sup>0</sup>С происходит увеличение кислотности из-за расщепления жиров, ухудшается эластичность клейковины, она становится крошащейся, из-за чего мука хуже поглощает воду при замесе теста. Через 3-4 месяца хранения при повышенной температуре мука приобретает горьковатый вкус и запах испорченного масла, что является признаками прогоркания.

Появление первых слабых признаков горечи должно явиться сигналом к срочной реализации муки, т.к. при выпечке хлеба горьковатый привкус пропадает (это касается только начальной стадии прогоркания). Перед реализацией слежавшуюся муку просеивают, а подмоченную просушивают.

При хранении в муке протекают микробиологические процессы, т.к. она является питательным субстратом (средой обитания) микробов и бактерий. В 1 грамме муки находятся десятки тысяч микроорганизмов. На их количество особенно влияет влажность, допустимый предел которой составляет 16-17%. Деятельность микроорганизмов приводит к плесневению и прокисанию. Очаги плесневения обычно возникают в местах контакта муки с тканью мешка, затем споры плесневелых грибов через разрыхления проникают внутрь массы муки. Признаком плесневения служит затхлый запах, который сохраняется в выпечке. Мука темнеет, нарушается пластичность теста.

Признаком прокисания является кислый вкус, возникающий из-за деятельности бактерий, разлагающих крахмал и сбраживающих сахар. В отличие от плесневения, очаги прокисания зарождаются внутри массы муки.

Крупа получается дроблением (обрушением) зёрен крупяных культур (проса, гречихи, риса, кукурузы), зерновых (пшеницы, ячменя, овса), бобовых (гороха, чечевицы). Используются и цельные зерна, освобожденные от оболочки.

Длительное хранение круп может привести к ухудшению развариваемости круп из гороха, ячменя, кукурузы; а также к прогорканию (характерно для овса и проса).

Крупы перед закладкой на хранение рекомендуется пропаривать в течение 5-10 минут при температуре 200-300<sup>0</sup>С, что стабилизирует кислотное число. Влажность круп при хранении должна быть в пределах 10-12%.

Крупы являются стратегическим продуктом длительного хранения, основой продовольственной безопасности страны. Сроки хранения круп колеблются от 3 до 7 лет. Особенно это касается риса, перловой и гречневой круп.

Часто крупы перед хранением подвергаются брикетированию - прессованию под давление 200 атм (20 Мпа), что в 2-3 раза уменьшает объем продукта, экономятся складские площади.

## 6.2 Хранение плодов и овощей

При хранении пищевого картофеля важно сохранить исходное содержание воды в клубне, достигающее 78-85% от массы урожая. Поэтому картофель должен храниться в узком диапазоне температур +4...+8<sup>0</sup>С и относительной влажности воздуха ~95%. Такой диапазон объясняется тем, что при низких температурах (ниже +2<sup>0</sup>С) происходит подмораживание, заключающееся в разложении крахмала до сахарозы, глюкозы и фруктозы, появлении сладковатого вкуса. При температуре выше +4<sup>0</sup>С через 2-3 месяца начинается прорастание.

Режимы хранения зависят от вида дальнейшей переработки картофеля. Потери массы при хранении картофеля возникают из-за механических повреждений, появления ростков, выделения метаболического тепла из-за внутриклеточного обмена веществ, конвекционных (из-за разности температур) потоков воздуха над насыпью. Следует отметить, что норма прорастания при хранении стойких сортов составляет 1% в месяц, начиная с 3-го.

Для семенного картофеля, наоборот, важно обеспечить равномерное и раннее прорастание до длины 10-20 мм. Для этого применяют штабелирование в лотках и аэрацию (насыщение воздухом). Для задержки прорастания температуру периодически снижают с 10-15<sup>0</sup>С до 3-4<sup>0</sup>С. Для обеспечения прочности сцепления ростков с клубнями применяют искусственное освещение.

Картофель, идущий на измельчение (чипсы, хлопья, ломтики, порошок), требует особых условий хранения, исключающих как подмораживание, так и прорастание. Температуру чуть повышают до 7-10<sup>0</sup>С и применяют ингибиторы против прорастания. Содержание сахара в таком картофеле не должно превышать 0,5%, если больше, то чипсы становятся клейкими и обугливаются при жарке. Для хрустящего картофеля (ломтиков) сахара должно быть ещё меньше - не более 0,2% с целью избежания побурения и горького вкуса. Недопустимо перед переработкой такой картофель подвергать рекондиционированию, т.е. кратковременному повышению температуры с 7 до 18<sup>0</sup>с с целью устранения избытка сахара.

Картофель также используется для получения крахмала (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>), идущего на производство бумаги, клея, кондитерских изделий, которого содержится в нём 15-20%. Такой картофель обычно подвергается кратковременному хранению (1-2 месяца), т.е. до ноября-декабря.

Для производства этилового спирта (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>ОН) картофель сразу после сбора должен поступать на переработку.

Кормовой картофель перед закладкой на хранение измельчают, уплотняют и подвергают заквашиванию, т.е. силосованию, часто смешивая с ботвой и пульпой (отходами, остающимися после переработки на спирт или крахмал).

Для скармливания используют запаренный картофель, обработанный паром 200-400<sup>0</sup>С, имеющий лучшие вкусовые качества и питательную ценность. Кормовые смеси могут быть в виде гранул, хлопьев, муки, порошка.

Другим распространенным корнеплодом, подвергаемым краткосрочному хранению в 1-2 недели, является сахарная свекла, содержащая 14-20% сахарозы C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>. При хране-

нии важно предотвратить распад сахарозы на более простые сахара, не поддающиеся кристаллизации, устранить рост корня, удалить остатки почвы, количество которой достигает 20-30% от массы урожая. Следует отметить, что разложение сахарозы на глюкозу и фруктозу происходит при оттаивании. Потери свеклы нормируются в пределах 1%. Однако в реальных условиях они составляют 4-5% для поврежденных морозом плодов. Кроме того, сахарный сок у подмороженной свеклы имеет большую вязкость и не поддается фильтрации.

При высоких температурах происходит увядание, содержание воды в плоде уменьшается с 75 до 35%, образуется CO<sub>2</sub>. Оптимальная температура хранения для сахарной свеклы 0...+4<sup>0</sup>C. Обычно сахарная свекла перерабатывается на сахарных заводах в течение 1-2 недель, т.е. её хранение относится к краткосрочному.

Длительному хранению в буртах подвергают кормовую свеклу, отдельные сорта которой даже оставляют в почве и убирают по мере надобности.

Столовая свекла, идущая для питания человека, подвергается контролируемому хранению при температуре 0...+2<sup>0</sup>C, относительной влажности воздуха 98% с активным вентилированием.

Особенностью хранения моркови является повышенное тепловыделение, в 2-5 раз превышающее другие корнеплоды, а также восприимчивость к плесневению. Морковь хранят в поддонах при температуре 0...+1<sup>0</sup>C и ООВ 98%.

Репчатый лук должен храниться в сухих условиях с пониженной влажностью - ОВВ 70% и ниже. Положительной особенностью является то, что в остатках перьев образуется естественный ингибитор – вещество, препятствующее прорастанию, который, перемещаясь в луковицу, обеспечивает период её покоя. Признаком начала плесневения является обесцвечивание наружной чешуи. В течение первых 3-5 дней необходима сушка (подвяливание) при температуре +27<sup>0</sup>C горячим воздухом. Дальнейшее хранение проходит при +1<sup>0</sup>C.

Потери картофеля исчисляются в % к сырой массе, первоначально заложенной на хранение. Оптимальных условий сохранности картофеля три: 1) температура +4<sup>0</sup>C; 2) ОВВ – 95%; 3) отсутствие болезней - фитофтороза (бурых пятен на клубнях) и фомоза (язв).

Если картофель недозревший, заражен, подморожен, поврежден, влажность близка к точке насыщения, то потери будут катастрофическими.

Норма порчи картофеля составляет 5-10% в зависимости от сорта. Сюда же относят позеленевшие клубни, с трещинами, мелкую некондицию. Плюсуются потери из-за болезней, которые обычно составляют от 5 до 20%, потери массы на усушку до 5%, на увядание до 10% и более.

К концу хранения через 9 месяцев при идеальных условиях выход товарной массы должен составлять 65-80%.

Следует отметить, что порезанные при механизированной уборке клубни способны к самозакислению кожицы, а для уменьшения потерь применяют сортировку.

На практике период хранения составляет от 2 до 6 месяцев, т.к. фактическая температура обычно в погребах колеблется от 7 до 10<sup>0</sup>C. При таких условиях нормы потерь увеличивают для раннего картофеля до 10%, для обычного до 6-12%.

Продолжительность и сроки хранения фруктов лимитированы возникновением физиологического распада, утратой консистенции (плотности, густоты, вязкости), сочности и аромата.

Перед закладкой на хранение плодов (например, яблок) важно точно знать дату съема с деревьев, поскольку период сбора затягивается на 2-3 недели, а за этот период происходит дополнительное созревание. При этом оптимальную дату сбора увязывают со стадией исчезновения крахмала с поверхности среза плода путем определения степени окрашивания разреза при обработке раствором йода в йодистом калии.

Что касается груш, то период их сбора обычно ограничен 7 днями, а созревание происходит в хранилище, причем без распада мякоти.

Потери массы по норме для яблок и груш не должны превышать 0,5% в месяц.

Температура воздуха вокруг плода должна быть на 1-2<sup>0</sup>С выше температуры замерзания мякоти, обычно +4<sup>0</sup>С. При температуре уже ниже +3<sup>0</sup>С происходит низкотемпературный распад, побурение мякоти в сердцевине.

Для увеличения сроков хранения фруктов атмосферу хранилища искусственно насыщают углекислым газом. Излишки CO<sub>2</sub> поглощаются каустической содой (NaOH), известью Ca(OH)<sub>2</sub> или активированным углем.

Также насыщают атмосферу азотом путем сжигания газа – пропан или из баллонов с сжиженным азотом.

Контролируемая атмосфера называется регулируемой газовой средой (РГС) и содержит 5-8% CO<sub>2</sub>, 2-3% O<sub>2</sub>, 92-97% N<sub>2</sub>. Для сравнения атмосфера земли состоит из 78% N<sub>2</sub>, 21% O<sub>2</sub>, 0,03% CO<sub>2</sub>, ~1% инертных газов. Применение РГС увеличивает сроки хранения в 1,5 раза.

Для борьбы с порчей фруктовых плодов применяют обработку фунгицидами (химическими препаратами, убивающими бактерии), раствором хлористого кальция CaCl (кальций предотвращает распад тканей), антиоксидантами (веществами препятствующими окислению – соединению с O<sub>2</sub>), оборачивают вощёной (пропитанной воском) бумагой для предотвращения парши – развития патогенных болезнетворных грибов.

Ягоды (земляника, клубника, малина, смородина) закладываются в свежем виде в слегка недозрелом – вегетативном – состоянии и хранятся всего несколько дней при температуре около +2<sup>0</sup>С. Часто ягоды подвергают опрыскиванию фунгицидами – препаратами, убивающими бактерии. Для увеличения сроков хранения до 1-2 месяцев повышают содержание CO<sub>2</sub> до 20%.

Для сохранности ягод применяют глубокое замораживание, вакуумную упаковку в плёнку, сульфитирование (обработку серой). Такие ягоды должны применяться только в кондитерском производстве и не использоваться для приготовления соков или экстрактов, т.е. сухих вытяжек.

Что касается винограда, то на хранение обычно закладываются только столовые сорта, винные сорта сразу идут на переработку. Сохраняемость винограда называют лёжкостью. На лёжкость винограда влияет состав почвы региона, особенно содержание в ней кальция и фосфора. Сахаристость закладываемого на хранение винограда должна быть 15-20%, кислотность 5-9 грамм КОН/на литр (рН). Важно также при укладке гроздей не повредить естественный восковой налет, обработать окисью серы SO<sub>2</sub> путем сжигания серы или подачей сернистого газа из баллонов.

Продолжительность хранения столового винограда при температуре +1<sup>0</sup>С составляет от 1 до 6 месяцев.

Косточковые плоды (абрикосы, персики, слива, черешня) обычно хранятся 2-3 недели при температуре около 0<sup>0</sup>С и влажности 85%. После 20-25 дней хранения резко возрастают отходы до 30-35%.

Для лучшей сохранности данного вида продукции применяют модифицированную газовую среду, которая создается в результате дыхания плодов под пленкой с клапанными вставками. Накопление CO<sub>2</sub> до 5% в полиэтиленовом мешке с клапанами способствует увеличению до 90% выхода стандартных плодов через 3 месяца.

### **6.3 Хранение мясных и рыбных товаров**

Длительное хранение мяса возможно только в морозильниках или в зимнее время на морозе. При температуре наружного воздуха -20 °С свежее мясо нарезают на части, выносят на мороз, подвешивают на луженых крючках. После этого помещают в сарай или другое неотопляемое помещение и хранят в подвешенном состоянии. Мороженое мясо при правильном (постепенном) оттаивании полностью сохраняет питательную ценность свежего мяса.

Следует иметь в виду, что в связи с непостоянством наружной температуры замороженное мясо может оттаивать и снова замерзать. Такие температурные колебания ухудшают его качество. Во избежание этого поступают следующим образом. Чистый ящик устанавливают на деревянную подкладку, выстилают сухой соломой или опилками, покрывают чистой тканью, укладывают куски замороженного мяса, накрывают тканью и покрывают соломой. Плотно закрывают крышкой и хранят в сарае или неотапливаемом помещении в течение зимнего периода. Прослойка из соломы будет предохранять мясо от размораживания.

Свежее мясо перед закладкой на хранение отдельными кусками надо вначале зачистить ножом от видимых загрязнений, а затем в чистой, сухой и хорошо закрывающейся посуде поместить в подвал, погреб, холодную кладовую.

Ни в коем случае нельзя перед хранением мыть мясо водой, так как при этом выделяется мясной сок, который способствует более быстрому обсеменению мяса микробами.

В таких продуктах, как печень, мозги и т. п., бактерии развиваются быстрее, поэтому хранить их в свежем виде долгое время не следует.

В крупных кусках (отрубях) мясо медленнее портится, чем в мелких.

При хранении мяса в погребе на льду нельзя допускать соприкосновения мяса со льдом. Мясо в отрубях надо помещать на клеенке, прикрыв его сверху плотной тканью, более мелкие куски лучше хранить в эмалированной посуде. При температуре 5—7°C мясо хранится до 2 дней. Лучшая температура для хранения парного и охлажденного мяса (полутушами, четвертинами, отдельными отрубями) 0,1°C.

Полутуши мяса рекомендуется подвешивать на луженых крючках так, чтобы они не соприкасались друг с другом и со стенами или полом. При таких условиях в сухом и чистом помещении мясо сохраняется до 2 недель.

В теплое время при отсутствии льда или холода мясо надо присолить и хранить не более суток.

В течение нескольких суток (срок зависит от окружающей температуры) свежее мясо можно сохранить погружением в мед или (что проще и надежнее) обильным обмазыванием всей поверхности готовой горчицей (приготовленной без соли и сахара!), с последующим завертыванием в ткань, также пропитанную горчицей.

Наиболее простой и в то же время надежный способ сохранения свежего мяса — хранение в замороженном виде. Для этого мясо в полутушах или четвертинках замораживают до затвердевания, после чего хранят подвешенным в сарае или другом неотапливаемом помещении.

Хорошим является также способ, при котором мясо рубят на большие куски, замораживают и укладывают в специально подготовленный большой ящик, ларь или просторную кадку, дно и стенки которых предварительно выстилают сухой листвой, половой, сухой соломой, сеном или стружкой, а поверх них — мешковиной или другой чистой тканью. Закрыв верхние куски уложенного мяса тканью, сверху накладывают слой листвы, соломы и т. п. и закрывают крышкой.

Хорошо замороженное мясо совершенно твердо на ощупь и при постукивании издает ясный звук. На поверхности и на разрезах мясо красного цвета с сероватым оттенком, который придают мясу мелкие кристаллы льда. Мороженое мясо не имеет специфического мясного запаха. После оттаивания свежее мясо может иметь легкий запах сырости. Сухожилия замороженного мяса белые и блестящие.

Охлажденное мясо (туши и полутуши) хранят в подвешенном состоянии на крючках так, чтобы туши не соприкасались между собой, со стенами и полом помещения.

Мороженое мясо может храниться на стеллажах или подтоварниках. Мясные полуфабрикаты, субпродукты, птица мороженая и охлажденная должны храниться в таре поставщика. При укладке в штабеля для лучшей циркуляции воздуха между ящиками необходимо прокладывать деревянные рейки.

Требования к хранению устанавливаются Приложением 1 к СанПиН 2.3.2.1324-03, срок хранения продуктов, прошедших обработку ультравысокими температурами, устанавливает производитель с ТУ или ГОСТ на соответствующий продукт.

Различают живую, охлажденную, мороженую (90%), солёную и копченую рыбу

Мороженая рыба не терпит перепада температур, поэтому нужно поддерживать устойчивую, равномерную температуру и влажность по всей холодильной цепи перевозки и хранения продукции. Хранится и транспортируется мороженая рыба на рефрижераторных судах при температуре воздуха не выше - 18 °С и относительной влажности 95-100 %.

Перевозится мороженая рыба из районов промысла в порты назначения, как правило, транспортными рефрижераторами. Для того чтобы в процессе перегрузки не происходило отепление рыбы, грузовые помещения судна-перевозчика до начала его загрузки должны быть охлаждены и иметь температуру на 2—3 °С ниже температуры мороженой продукции, принимаемой к перевозке. Во время грузовых работ температура в грузовом помещении судна, принимающего рыбу, не должна быть выше —10 °С.

Хранится и транспортируется мороженая рыба на рефрижераторных судах при температуре воздуха не выше —18 °С и относительной влажности 95—100 %.

С целью обеспечения циркуляции холодного воздуха под грузом и предотвращения примерзания нижнего ряда грузовых мест к пайолу или перекрытию мороженая рыба укладывается на стеллажи или поддоны. Зазор между пайолом (перекрытием) и штабелем груза должен - быть не менее 80 мм.

Наиболее перспективной является перевозка рыбы в пакетах или контейнерах, так как тогда мороженая рыба лучше сохраняет свой товарный вид. При загрузке транспортных средств пакетированными грузами необходимо, предусматривать максимальное использование их грузоподъемности и грузоподъемности, сохранность тары и формы пакетов при их перевозке, возможность механизированной выгрузки пакетов.

Особое внимание уделяется развитию контейнерных перевозок охлажденной и мороженой рыбы.

Мороженая рыба, размещенная на береговых холодильниках, имеет свои особенности. До приемки продукции на хранение камеры холодильника должны быть продезинфицированы, промыты и побелены. В камерах не должен сохраняться запах ранее хранившихся грузов. Для предупреждения проникновения грызунов все отверстия должны быть заделаны цементом с металлической стружкой, двери камер обиты железом на высоту 0,4—0,5 м, вентиляционные каналы закрыты металлическими решетками.

В одну камеру холодильника загружается только однородная продукция (мороженая, соленая, копченая и т. д.). Совместное хранение в одной камере различных видов продукции запрещается. Лишь в исключительных случаях допускается кратковременное хранение в одной камере разнородной продукции, если это не повлечет ухудшения качества этих продуктов. Размещение продукции в камерах осуществляется в соответствии с разработанными на каждую камеру картами. При пакетном способе хранения продукция укладывается с помощью электрокар на поддоны или стеллажи, образуя плотные устойчивые вертикальные штабеля. При беспакетном способе хранения продукция укладывается на деревянные рейки или специальные решетки по всей площади основания предполагаемого штабеля с прокладкой реек или досок между рядами ящиков через каждые 1,2—1,5 м высоты штабеля.

Продукция укладывается в штабеля небольших размеров прямоугольной формы, обеспечивающие доступ к грузам и их проветривание. Штабелируются грузы с отступами от пристенных и потолочных приборов охлаждения на 0,4 м, от воздушных каналов (нижней поверхности) на 0,3 м. При размещении грузов у колонн по периметру последних устанавливаются рейки или решетки.

Штабеля грузов располагаются в камерах холодильника с обязательным соблюдением главных и вспомогательных проездов между ними. Ширина главных проездов должна быть рассчитана с учетом беспрепятственного движения внутрискладского транспорта.

Рыба, замороженная россыпью и уложенная в ящики, корзины, тюки, кули, мешки или навалом, занимает большой объем.

Мороженая рыба должна иметь режим хранения, который обеспечит максимальное замедление всех качественных и количественных изменений продукта.

Способы замораживания рыбы: воздушное, льдосолевое и естественное замораживание (в зимний период). Примерно 90–95 % всей добываемой рыбы в нашей стране обрабатывается искусственным воздушным замораживанием. Техника замораживания рыбы развивается в двух основных направлениях: замораживание в воздушных интенсивного действия морозильных камерах туннельного типа и в плиточных аппаратах.

Блочное и поштучное замораживание. Крупные рыбы подвергают поштучной заморозке. Скорость замораживания оказывает прямое влияние на размеры и форму кристаллов льда и в итоге на качество продукции. Низкие температуры ( $-23^{\circ}\text{C}$  и ниже) способствуют одновременному образованию кристаллов льда как в мышечных волокнах, так и в межмышечном пространстве. Центров кристаллизации образуется много, и потому кристаллы формируются небольшого размера и правильной формы. Своими ровными гранями они не разрушают мышечные волокна. При размораживании рыбы образующаяся влага впитывается мышечными волокнами, и не наблюдается потерь мышечного сока и снижения потребительской ценности продукции.

Использование более высоких минусовых температур (выше  $-18^{\circ}\text{C}$ ) при заморозке рыбы приводит к нежелательным процессам кристаллообразования. Центры кристаллизации возникают сначала в межклеточном пространстве. Кристаллы льда достигают больших размеров, имеет неправильную угловатую форму. Острыми гранями они разрывают мышечные волокна, которые уже не в состоянии поглощать и удерживать влагу, образующуюся при размораживании рыбы. При этом существенно ухудшается потребительская ценность продукта.

Изменения гистологической структуры выражаются в расслаивании мяса после замораживания рыбы, образовании ослабевшей консистенции и увеличении потери мышечного сока, вследствие чего мясо приобретает заметную сухость, жесткость и волокнистость. С тканевым соком теряются также водорастворимые белки и витамины.

В районах с низкими зимними температурами применяют естественное воздушное замораживание. На морозе, особенно при ветреной погоде, замораживание рыбы происходит очень быстро. Рыба естественной заморозки характеризуется рядом признаков: жабры открыты, плавники оттопырены, глаза вылезают из орбит, рыба изогнута.

Рассольное замораживание находит все большее применение в рыбной отрасли. При низких температурах ( $-30^{\circ}\text{C}$  и ниже) рыба замерзает почти мгновенно. При этом она не просаливается и сохраняет естественную прижизненную окраску, так как отсутствуют окислительные процессы. Если используется более высокая минусовая температура ( $-18^{\circ}\text{C}$  и выше), то рыба до полной заморозки пребывает в рассоле более длительный срок, частично поверхностным слоем поглощает соль, тускнеет.

Помимо контактного рассольного замораживания, применяют бесконтактное, когда рыба не просаливается. Но этот способ требует тщательного соблюдения технологического режима во избежание попадания рассола на рыбу, особенно когда вместо хлорида натрия применяют хлорид магния или кальция. Попадание капель рассола придает рыбе горько—солёный вкус.

В настоящее время криогенный способ (использование жидкого хладагента) замораживания широко применяют в ряде зарубежных стран. Наиболее приемлемым криогенным хладагентом считается жидкий азот благодаря его химической инертности и нетоксичности. Продолжительность замораживания рыбных продуктов толщиной 1–3 см состав-

ляет 6–15 мин. Высокая скорость замораживания обеспечивает формирование мелкокристаллической структуры льда в ткани, уменьшение потерь массы при замораживании и тканевого сока при размораживании. Недостаток – высокая стоимость азота.

Для замораживания морепродуктов применяют туннельные морозильные аппараты, работающие на жидком диоксиде углерода. После оттаивания внешний вид и вкус продуктов остаются первоначальными, так как практически не происходит потери тканевого сока. Кроме того, на поверхности замороженного продукта образуется защитная оболочка из углекислого газа, которая препятствует протеканию окислительных процессов и угнетает деятельность бактерий.

Льдосолевое замораживание основано на явлении самоохлаждения смеси льда и поваренной соли. Температуры таяния смесей льда и соли, взятых в различных соотношениях, следующие.

Льдосолевое замораживание может быть контактным (рыба перемешивается с льдосолевой смесью) и бесконтактным (рыба находится в закрытых формах, которые погружаются в охлаждающую смесь).

Для увеличения продолжительности хранения мороженой рыбы с одновременным сохранением качества ее подвергают глазированию, т. е. процессу намораживания на поверхность рыбы тонкой (2–4 мм) ледяной корочки. Глазурь предохраняет рыбу от усушки, окисления кислородом воздуха, потери аромата и цвета поверхности. Для глазирования используют пресную воду, так как при использовании морской воды глазурь получается рыхлой, непрочной вследствие наличия в ней соли. Однако разработана инструкция по глазированию морской водой с добавлением антисептиков.

Глазированию присущи и некоторые недостатки, основными из которых являются механическая непрочность и быстрая сублимация глазури, приводящая через 3–5 месяцев к полному оголению поверхности рыбы.

Для замедления сублимации глазури в воду добавляют альгинаты или полимерные вещества, которые после испарения глазури образуют на поверхности тонкую пленку, устойчивую к механическим воздействиям и малопроницаемую для паров воды и кислорода воздуха.

Для замедления окисления жира рыбы в воду перед глазированием добавляют антиокислители: лимонную, аскорбиновую кислоты, глютаминат натрия в количествах 0,1–0,2 %.

Для ускорения образования глазури рекомендуется в воду добавлять 0,05–0,5 % оксипропилцеллюлозы.

Охлажденная рыба перевозится на рефрижераторных судах и температура тела рыбы не должна превышать от 0 до +5 °С. При превышении температуры или обильного таяния льда, рыбу необходимо засыпать дополнительным количеством льда.

Время, на которое охлажденная рыба сохранит свое качество зависит от ее вида, состояния, способа и скорости охлаждения, санитарно-гигиенических условий. Например, сроки хранения и транспортировки охлажденной льдом хамсы при температуре в трюме от 0 до 5 °С не должен превышать 12 ч. Салака и корюшка во льду сохраняются 1 сут, скумбрия и ставрида — 3–4, потрошенные треска и окунь — до 10–12 сут.

Мелкая охлажденная рыба сохраняется хуже, чем крупная того же вида. Так, крупная треска, выловленная в Баренцевом море в I квартале, своевременно разделанная и охлажденная льдом, сохраняет свое качество до 12 сут, а мелкая – только 8–9 сут. Сроки хранения охлажденной рыбы зависят также от района промысла и времени вылова.

Для большинства видов рыб, охлажденных льдом, общий срок транспортирования и хранения в летний период не должен превышать 3 сут, а в зимний — 5 сут.

Наиболее целесообразно охлаждать, перевозить и хранить рыбу в ящиках вместимостью 30–60 кг или в специальных контейнерах вместимостью до 500 кг. Ящики или контейнеры с рыбой помещают в трюм и тщательно укрывают теплоизоляционными матами.



В ряде случаев рыбу охлаждают, перевозят и хранят непосредственно в трюмах судна.

На судах предназначенную для переработки рыбу часто хранят в охлажденной морской воде. Сроки хранения малостойких рыб (салака, сардина, сельдь, килька и т. д.) в морской воде температурой 4—5 °С с момента вылова до того, как начнется обработка, не должны превышать 4 ч, а при температуре 0—2 °С — до 5—8 ч. Стойкие рыбы (карась, окунь, ставрида, хек, скумбрия и т. д.) в морской воде, имеющей температуру 4—5 °С, сохраняются до 6 ч, а при 0—2 °С — до 12 ч. Срок хранения тихоокеанского анчоуса, охлажденного в морской воде до 0—2 °С, с момента вылова до обработки не должен превышать 12 ч.

Основными поставщиками живой рыбы являются озерные, прудовые и речные рыболовные хозяйства.

Живая рыба на товарные сорта не подразделяется. Заготавливаемую рыбу, предназначенную для всех видов обработки, подразделяют по длине или массе на: крупную, среднюю и мелкую. Для каждой группы, определены минимальная длина и масса.

При приемке живой рыбы проверяют, чтобы она была здоровой, свободной от паразитов (рачков и гельминтов), подвижной, упитанной, без отслаивания чешуи, ссадин. Рыба не должна иметь порочащих запахов (ила, нефтепродуктов).

При транспортировании часть рыбы погибает, и во избежание загрязнения воды снулая рыба должна быть удалена и охлаждена. Максимальный срок транспортирования — 3 суток, считая время загрузки и выгрузки. Более продолжительные сроки приводят к уменьшению массы рыбы (потеря жира), избыточному обводнению тканей.

Показателями качества живой рыбы служат бодрость, выживаемость и упитанность. Условно ее делят на 3 группы — бодрую, слабую и очень слабую. Погибающую рыбу называют снулой или плавунком. У бодрой рыбы блестящая, плотно прилегающая чешуя, движения плавников и всей рыбы энергичные, в воде она занимает нормальное положение (спинкой вверх), в спокойном состоянии держится у дна аквариума, поверхность тела чистая, без видимой слизи, травматических повреждений, паразитов и признаков заболеваний. Извлеченная из воды, такая рыба энергично бьется в садке, а при опускании воду быстро уплывает.

Слабая рыба имеет серую окраску тела, вялые движения плавников, всплывает на поверхность, ее легко поймать руками. Такую рыбу следует сразу реализовывать или отправлять на переработку.

Очень слабая рыба почти полностью утрачивает естественную окраску тела, координация движений резко нарушается (она либо лежит на дне, либо вяло плавает на боку или вниз спиной). Ее необходимо немедленно удалять из аквариума и направлять на реализацию.

За время транспортирования масса рыбы уменьшается за счет потери слизи. Потери зависят от вида рыбы и составляют от 1 до 2 %. Сортирование по видовому составу должно выполняться самими рыбаками, однако промысловые условия не всегда позволяют, выполнить это требование.

Качество рыбы уточняется по органолептическим признакам (упругость тканей, цвет жабр, окраска поверхности, запах).

Из прудовых хозяйств на рынок поступает живая рыба. Для ее сохранения применяют различные технические средства: насыщаемые кислородом бассейны, специализированный речной, железнодорожный, автомобильный транспорт. При этом используется лед. Рыбу перед транспортировкой нельзя кормить около суток. Живая рыба, при транспортировке, может приобрести такой порок, как — снулость. Причиной снулости могут быть неправильный кислородный режим (кислородное голодание), слишком интенсивная мускульная деятельность и болезни. Преждевременное превращение товарной живой рыбы в снулую рыбу приводит к большим убыткам. Снулая рыба, долго не вылавливаемая из воды, имеет определенный внешний вид: у нее набухают и обесцвечиваются жабры, вздувается брюш-

ко, набухает мясо. При этом увеличивается ее масса до 10% . Такая рыба называется плавунком и относится к нестандартной. Снулую и засыпающую рыбу немедленно достают из воды, охлаждают и по возможности быстро реализуют. Снулая рыба должна быть заморожена или направлена на посол.

Также, живая рыба имеет еще один порок - лопанец, или лопнувшее брюшко. Возникает данный порок вследствие механических воздействий или биохимических факторов, что приводит к нарушению целостности брюшных стенок. Под действием автолиза брюшная полость может расползтись, тогда рыба теряет товарный вид и относится к нестандартной.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Особенности хранения зерна, крупы и муки.
2. Порча и потери зерномучных продуктов при хранении.
3. Особенности хранения плодов и овощей.
4. Условия, особенности и технология хранения фруктов и ягод.
5. Особенности хранения мяса.
6. Особенности хранения рыбы.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Богатырев С.А., Михайлова И.Ю. Технология хранения и транспортирования товаров. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая компания Дашков и К, 2012. – 144 с.
2. Широков Е.П. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации. М.:Колос, 2000.-252 с.
3. Справочник по товароведению продовольственных товаров / Под ред. Т.Г. Родиной.- М.: Колос, 2003.- 608с.
4. Технология хранения зерна: Учебник / Под ред. Е.М. Бобликова. -СПб.: Лань, 2003. - 438 с.
5. Жолик Г.А. Технология хранения и переработки картофеля, овощей, плодов и ягод: Уч. пособие.- Минск, Ураджай, 2001.-147 с.
6. Технология хранения зерна: Учеб. Для вузов / Под ред. Е.М. Вобликова. – СПб.: Лань, 2003.- 438 с.
7. Технология производства, хранения, переработки и стандартизация продукции животноводства: Уч. пособие / Под ред. А.Ф. Кирсанова.- М.: Колос, 2000.-208 с.

## **Лекция 7**

### **РОЛЬ ТРАНСПОРТА И ЗАДАЧИ ЕГО РАЗВИТИЯ**

#### **7.1 Виды транспорта**

В настоящее время рынок транспортных услуг подразделяется на 5 групп:

- транспортные;
- экспедиционные (оформление перевозочных документов и сопровождение грузов);
- посреднические (поиск груза для перевозчика, организация доставки);
- лизинговые (предоставление транспортного средства, складского помещения и погрузочного оборудования);
- логистические (разработка оптимального маршрута движения и подбор оптимального вида транспортного средства).

Различают 5 видов транспорта: железнодорожный, автомобильный, водный, воздушный, трубопроводный.

Правила перевозки грузов регулируются:

- 1) Конвенцией ООН
- 2) Кодексом торгового мореплавания
- 3) Уставом железных дорог
- 4) Уставом внутреннего водного плавания
- 5) Уставом автомобильного транспорта
- 6) Гражданским кодексом РФ

В транспортировании товаров основным является понятие груз - представляющий собой продукт производства (сырьё, полуфабрикаты, готовая продукция), принятый транспортом к перевозке. С момента приема к перевозке до момента выдачи в пункте назначения товар носит название груз.

Конечным продуктом упаковки товара в резервуар, контейнер, тару является грузовое место, включающее в себя кроме оболочки различные дополнительные упаковочные и крепежные приспособления и держатели.

Определенное количество однородного по своим характеристикам груза, имеющего один сопроводительный документ, одного отправителя и одного получателя, называется партией грузов или лотом.

Партией считаются также грузы, поставляемые одному получателю в течение месяца.

Груз считается транспортабельным, если он находится в кондиционном состоянии, соответствует стандартам, имеет исправную тару или упаковку, опломбирован, защищен контрольными лентами, опечатан, промаркирован, защищен от воздействия внешних условий, не имеет признаков порчи.

## 7.2 Правовые аспекты перевозки

Убытки определяются с учетом требований, указываемых в транспортных документах, обеспечивающих защиту перевозчика от претензий грузополучателя. Так, например, в контракте на перевозку может быть указан размер естественной убыли груза по массе, возникающий вследствие специфических свойств товара. Доля такой убыли при транспортировании обычно составляет от 0,5 до 3%.

Причинами естественной убыли могут являться усушка или утряска, выветривание, осыпание сыпучих грузов, утечка и испарения жидких грузов, механические повреждения штучных товаров, бой стеклянных и керамических изделий, наличие внутренних пороков, способствующих гниению, впитывание влаги, отпотевание в результате колебаний температур, повреждение рядом стоящими грузами, порча товара из-за нарушения сроков поставки, потёртость или наличие царапин на окрашенных частях изделий, потеря товарного вида, потребительских свойств, натуральной формы из-за воздействия различных факторов (солнечного света, температуры, коррозии) и баратрия – нанесение повреждений при погрузке или разгрузке товаров. Термин в основном используется при морских перевозках.

При перевозке гигроскопичных товаров: соли, муки, сахара, цемента, хлопка происходит поглощение влаги, приводящее к изменению первоначальной массы, объема, физических свойств, потерям и порче продукта. Такие продукты, как чай, кофе, какао аккумулируют посторонние запахи. Рыба, табак, бензин являются источником специфических запахов. Мука и цемент склонны к слеживаемости. Отдельным продуктам питания при перевозке свойственны смерзаемость, спекаемость, прорастание, брожение, гниение и плесневение, т.е. протекание биохимических процессов.

С целью устранения перечисленных недостатков может проводиться возмещение убытков через страховую компанию, переупаковка товаров, просушка груза, отсортировка поврежденных продуктов.

### Ответственность перевозчика и порядок предъявления претензий

Перевозчик не несет ответственности за сохранность груза в 2-х случаях: при наличии исправных пломб, а также, если груз перевозился с сопровождающим экспедитором – представителем грузополучателя.

При транспортировании железнодорожным транспортом груз считается утраченным через 30 дней со дня истечения срока доставки по контракту или по истечении 4-х месяцев со дня приема груза для перевозки железнодорожным транспортом.

При перевозке автомобильным транспортом груз вправе считать утраченным, если он не был выдан при городской перевозке в течение 10 дней со дня приема груза. При международной – в течение 30 дней по истечении срока доставки.

Если грузополучатель отказался от груза или не явился в течение 4 суток за грузом с момента своего уведомления о прибытии, то транспортная организация вправе реализовать доставленный товар.

Повреждение, порча, недостача груза удостоверяется коммерческим актом ответственности перевозчика. Коммерческие акты должны составляться в день разгрузки и выдачи товара получателю или не позднее, чем через сутки, а также в пути следования при обнаружении пропажи или повреждений. Возможно при этом привлечение экспертов бюро товарных экспертиз, инспекторов по качеству, работников ветнадзора и санитарно-эпидемиологических станций, криминалистов, работников транспортной милиции для составления акта сохранности пломб.

Перевозчик в соответствии с законодательством возмещает полную стоимость утраченного груза в случае его хищения, либо сумму понижения стоимости груза в случае частичного повреждения, поломок, боя или пропажи части груза.

Стоимость груза определяется, исходя из цены, указанной в контракте, в счёте, либо, исходя из цены на аналогичный товар. Если на груз не объявлена цена, максимальный размер выплат определяется, исходя из 2-х МРОТ за 1 кг массы груза. При международных перевозках – 20 у.е. за 1 кг. Это максимум, на что можно рассчитывать.

Несохранность груза определяется при несоответствии действительной массы или количества грузовых мест с указанными данными в перевозочном документе (товарно-транспортной накладной), при порче и повреждениях материальных ценностей, отсутствии сопроводительных документов.

Претензии к транспортной организации могут предъявляться в течение 6-ти месячного срока со дня получения груза, но только при наличии коммерческого акта, составленного в день доставки.

Что касается ручной клади, то требования возмещения за утрату багажа могут предъявляться по истечении 10 суток со дня его доставки в форме иска о возмещении ущерба. Требование пассажира должно быть рассмотрено в течение не более 30 дней.

Следует отметить, что принимая к перевозке материальные ценности, транспортные организации несут ответственность, прежде всего, за неизменность массы груза. Отправители грузов по массе учитывают выполнение производственных заданий, поставок сырья, материалов и готовой продукции, ведут денежные расчеты между предприятиями и организациями, определяют грузооборот транспорта и взыскивают провозные платежи.

### 7.3 Виды грузов

Грузы, перевозимые без тары, подразделяются на насыпные или навалочные. К ним относятся зерно, семена, уголь, песок, гравий, щебень, удобрения, комбикорма, руда, песок, плоды отдельных культур, перевозимых россыпью (картофель, арбузы, лук). Зерно при этом подразделяется на тяжеловесное (пшеница, рожь, горох, фасоль) и легковесное (ячмень, гречиха, подсолнечник, овёс).

К наливным или «мокрым» грузам относятся жидкообразные, полужидкие, густеющие вещества, перевозимые в цистернах или танкерах. Это молоко, вода, спирт, нефтепродукты, химически активные реактивы и препараты, гудрон, битум, бетон.

К газообразным грузам, перевозимых в баллонах, относятся кислород, азот, водород, гелий, углекислый газ, аргон, пропан, бутан.

К негабаритным грузам относятся трубы, лес, пиломатериалы, грузы большой массы (прокатные станы, турбины).

Самой многочисленной категорией являются штучные и пакетированные грузы. Их в зависимости от упаковки различают на мешковые, киповые (стопки бумаги), тюковые, катно-бочковые, ящиковые, контейнеровые, пакетные, грузы в стеклянной или жестяной таре, рулоны, связки, коробки. К штучным грузам без тары относятся кирпичи, металлопрокат (прутки, круги, листы, шестигранники).

К требующим специального температурного режима относятся хлебобулочные изделия, мясные, мороженые и охлажденные, молочные и рыбные продукты, птица, фрукты, ягоды, цветы.

Различают грузы легковесные и тяжеловесные. К легковесным относят грузы, 1 тонна которых занимает объем более 2 м<sup>3</sup>, например, одежда, спички, чай. На автомобильном транспорте к тяжеловесным относят грузы, имеющие массу 1 грузового места более 3 тонн. При авиaperевозках тяжеловесным считается грузовое место более 80 кг.

К особорежимным относят опасные грузы, скоропортящиеся продукты, а также живой скот.

Опасные грузы подразделяются на 8 классов:

- 1 класс – взрывчатые вещества и пиротехнические средства (аммиачная селитра, порох);
- 2 класс – сжатые под давлением и сжиженные газы (хлор, бутан, пропан, лак для волос, осежители воздуха);
- 3 класс – легковоспламеняющиеся жидкости (бензин, спирт, мазут, солярка);
- 4 класс – легковоспламеняющиеся и самовозгорающиеся материалы (спички, фотопленка, фосфор, карбид кальция, угольная пыль);
- 5 класс – окисляющие вещества и перекиси (азотные удобрения, уксусная кислота, перекись водорода);
- 6 класс – ядовитые и токсичные вещества (средства для борьбы с вредителями);
- 7 класс – радиоактивные (уран) и инфекционные вещества. Причем радиоактивные вещества с низким уровнем радиации маркируются белым знаком опасности, а с высоким – желтым знаком опасности.
- 8 класс – едкие и коррозионные вещества (серная и соляная кислоты, аммиак, щелочи, электролиты).

К отдельной категории относятся ценные грузы (предметы искусства, антиквариат, ювелирные изделия, денежные знаки, банковские документы, уникальные приборы, медицинское и диагностическое оборудование, экспонаты выставок, оружие) Особенностью перевозки таких грузов является не только их сохранность, но и обеспечение безопасности, охрана. Обычно перевозятся с сопровождающим лицом – охранником.

При перевозке таких грузов сумма объявленной ценности не должна превышать действительной стоимости и подтверждаться счетами или товарными чеками.

Разновидностью груза является багаж – грузовое место, ручная кладь пассажира.

## 7.4 Транспортирование мясopодуктов

Перевозка скоропортящихся грузов требует соответствующего охлаждения и поддержания оптимальных температур и влажности. Скоропортящиеся грузы делятся на следующие группы:

- продукты растительного происхождения (фрукты, ягоды, овощи и т. п.);

- продукты животного происхождения (мясо животных и птиц, рыба охлажденная и копченая, яйца, икра и т. п.);
- продукты переработки (масло, Жиры, замороженные фрукты и овощи, колбасные изделия, сыры и т. п.);
- живые растения, цветы, саженцы, клубни, семена;
- живой рыбопосадочный материал.

К перевозке воздушным транспортом принимаются только доброкачественные скоропортящиеся грузы. Грузы принимаются к перевозке по предъявлению отправителем качественных удостоверений или сертификатов на каждую грузовую отправку. В этих документах обязательно указываются максимальные сроки транспортировки и технические требования по обслуживанию. Качественные удостоверения (сертификаты) выписываются в день сдачи груза к перевозке.

Цветы принимаются в упаковке, исключающей доступ к содержимому и обязательно опломбированной. Упаковки с цветами загружаются так, чтобы не было прямого контакта с полом и стенами. Упаковки с цветами не перевозятся в одном отсеке с фруктами и овощами, так как овощи выделяют этиленовый газ, вредный для цветов.

Рыба перевозится в водонепроницаемых контейнерах как «мокрый» груз. Если используется лед, то он находится в специальном контейнере. Для транспортировки мяса и рыбы используются специальные термоконтейнеры с регулированием температуры (-5°С — для свежей рыбы; -12° С — для мороженой).

### **7.5 Перевозка в рефрижераторах**

Автотранспортное средство — рефрижератор — это изотермическое транспортное средство на автомобильном шасси, имеющее индивидуальную холодильную установку (механический компрессорный агрегат, абсорбционная установка и др.), которая позволяет понижать температуру внутри порожнего кузова и затем поддерживать ее с заданным постоянным уровнем при средней наружной температуре 30 °С.

В зависимости от способа температурной обработки и режима перевозки скоропортящиеся грузы делят на четыре подкласса:

- Замороженные – грузы, перевозимые при температуре -6С и ниже;
- Охлажденные – грузы, перевозимые при температуре -5...- 1С;
- Охлаждаемые – грузы, перевозимые при температуре 0...15С;
- Вентилируемые – грузы, перевозимые без создания определенного температурно-влажностного режима, но при обеспечении интенсивной вентиляции в грузовых помещениях.

Грузы первых трех подклассов обычно объединяют в класс «Рефрижераторные грузы», а грузы четвертого подкласса – в класс «Нерефрижераторные грузы». Некоторые грузы могут относиться к разным подклассам, например, мясо может относиться к замороженным или охлажденным грузам, однако различие транспортных характеристик заставляет рассматривать мясо в каждом случае как отдельный груз; молочные продукты могут быть представлены в каждом подклассе совершенно разными грузами. Охлаждаемые грузы при низких значениях температуры внешней среды могут потребовать подогрева воздуха в грузовых помещениях ( становятся как бы обогреваемыми).

### **7.6 Перевозка продовольственных товаров в контейнерах**

Самой распространенной транспортной системой является контейнерная система, позволяющая сократить простои транспорта и удешевить доставку товаров.

Широко применяются также трейлерные перевозки грузов в автоприцепах и лихтеровозные перевозки баржами (лихтеровозами).

Контейнер представляет собой транспортную тару для многократного использования несколькими видами транспорта с внутренним объемом более 1м<sup>3</sup>. Особенностью контейнеров является то, что они используются не только для перевозки, но и для временного хранения грузов.

Более сложной разновидностью контейнеров являются контрейлеры – прицепные (съемные) кузова автомобилей, приспособленные для перевозки железнодорожным и морским видами транспорта.

Для жидких грузов применяются танктейнеры.

Наиболее распространенными являются 10- и 20-футовые контейнеры (1 фут = 0,3 м), имеющие длину боковой стенки соответственно 2992 мм и 6058 мм. На их долю приходится около 80% перевозок (оборачивается примерно 60 млн штук).

Каждый контейнер маркируется 4-х буквенным кодом и семизначным номером, например: UZСИ-2234567, где первая буква обозначает страну-владельца U – Украина, Z – означает, что перевозка производится железной дорогой, СИ – международный стандарт ИСО (ISO), 2 – длина 20 футов, 2 – тип универсальный, 34567 – серийный номер.

Недостатком контейнеров является то, что в обратном направлении они перевозятся как правило порожняком.

Движение возвратных контейнеров контролируют таможенные органы. Сам контейнер не облагается пошлиной, только находящийся в нем груз. Контейнер может находиться в другой стране не более 3-х месяцев, в течение этого срока он может совершить только 3 поездки по стране, в которую прибыл:

- 1-я поездка – доставка на место назначения груза;
- 2-я – подача под загрузку нового товара;
- 3-я – выезд из страны.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Виды транспорта.
2. Виды транспортных средств, их основные характеристики.
3. Классификация грузов.
4. Особенности перевозки скоропортящихся продуктов.
5. Перевозка пищевой продукции в авторефрижераторах.
6. Перевозка грузов в контейнерах.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Богатырев С.А., Михайлова И.Ю. Технология хранения и транспортирования товаров. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая компания Дашков и К, 2012. – 144 с.
2. Волгин В.В. Склад: организация, управление, логистика. – М.: Издательско-торговая компания Дашков и К, 2005. – 736 с.

#### **Лекция 8**

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ ЖЕЛЕЗНО-ДОРОЖНЫМ, АВТОМОБИЛЬНЫМ, ВОДНЫМ И ВОЗДУШНЫМ ТРАНСПОРТОМ**

В России железная дорога является основным видом транспорта. Достоинства железнодорожного транспорта: большие массы и объемы грузов могут перевозиться на значительные расстояния, подвижной состав характеризуется высокой долговечностью и низкой аварийностью. К недостаткам следует отнести высокую стоимость погрузочно-

разгрузочных работ, отдаленность от пунктов назначения товаров (торговых точек), высокие затраты на спецсвязь.

Подготовка грузов к перевозке, операции в пути следования, доставка груза

Подготовка включает: упаковку, маркировку, взвешивание, погрузку, крепление, коммерческий осмотр. При отправке грузы взвешиваются, либо массу определяют по нормам без взвешивания (лес, скот), расчетным путем (насыпные грузы). По результатам взвешивания определяют степень ответственности перевозчика за сохранность, начисляют объем погрузочных работ, эффективность использования вместимости, величину недогруза или перегруза, устанавливают сумму оплаты за перевозку.

В зависимости от вида перевозимого груза устанавливаются допустимые отклонения от точности весового оборудования. Например, для овощей возможные отклонения составляют  $\pm 0,5\%$ , для зерна  $\pm 0,1\%$ .

За весовыми приборами осуществляется периодический метрологический контроль в виде поверки 1 раз в полгода с обязательным клеймением средств измерения. Современные требования к весовому оборудованию заключаются в обязательном выполнении 4-х операций: непосредственного взвешивания, дозирования, подсчета штучных грузов, контрольной проверки массы.

Коммерческий осмотр на железной дороге предусматривает проверку состояния транспортного средства, т.е. его исправность, качество крепления груза, состояние запоров и пломб на дверях, люках, контейнерах.

При размещении и креплении груза важно соблюдать габариты погрузки, т.е. не выходить за пределы размеров вагона (длина 24 м, ширина 3,25 м, высота от колеи 5,3 м), а также не допускать продольного и поперечного смещения массы от центра тяжести.

В пути следования проводятся осмотры, перегрузки на другие виды транспорта, сортировка отправок, переадресовка, досылка.

При определении сроков доставки учитывается прежде всего расстояние, скорость движения, время на погрузочно-разгрузочные работы, задержки в пути, например, из-за ветеринарного осмотра, таможенного контроля, карантина.

Грузовая скорость на железной дороге исчисляется в км за сутки и составляет от 180 до 660 км/сут. в зависимости от вида груза (рыба должна перевозиться со скоростью 500 км/сут., непродтовары – 380 км/сут., рефрижераторные вагоны – 660 км/сут., мелкие отправки массой менее 5 тонн – 180 км/сут.)

При прибытии груза получатель должен быть уведомлен по телефону, электронной почте или телеграммой в течение 12 часов.

Выдача груза производится по доверенности с проверкой по накладной и отметкой в книге выгрузки. При необходимости выписывается квитанция об уплате сборов.

Согласно правилам перевозки масса доставленного груза проверяется выборочно до 10% от общего количества или расчетным путем.

Тарно-штучные грузы проверяются по массе только при обнаружении повреждений.

При доставке ценных или опасных грузов применяется экспедиционное обслуживание, т.е. сопровождение шруза экспедитором, в функции которого входит оформление перевозочных документов, обеспечение сохранности и информирование отправителя и получателя.

Характеристика транспортных средств, применяемых на железной дороге

В качестве транспортных средств применяются товарные вагоны, платформы, цистерны, думпкары (саморазгружающиеся вагоны с возможностью поворота вокруг продольной оси), хопперы (для перевозки сыпучих грузов), рефрижераторы (вагоны для поддержания постоянной температуры), специальные (зерновозы, муковозы, дозаторы, емкости, баллоны, контейнеры).

Основные требования, которым должны отвечать перечисленные транспортные средства:



- высокая грузоподъемность (основная единица измерения на ж/д 1 физический вагон имеет массу 60 тонн);
- вместимость и прочность;
- обеспечение сохранности и безопасности;
- возможность механизации загрузки и выгрузки, ремонтпригодность;
- низкий коэффициент тары (отношение массы порожнего вагона к его грузоподъемности, обычно  $k_r=0,3\dots 0,4$ ).

Эффективность использования подвижного состава характеризуется следующими численными характеристиками:

- эксплуатационным коэффициентом, учитывающим порожний пробег:

$$k_3 = q_{\text{тары}} (1 + \alpha) / P_{\text{гр}},$$

где  $q_{\text{тары}}$  – массы порожняка,

$\alpha$  – отношение порожнего пробега к груженому,

$P_{\text{гр}}$  – грузоподъемность.

- вместимостью – отношением погрузочного объема к полному:

$$k_v = V_{\text{пог}} / V_{\text{пол}} \rightarrow 1$$

- удельной грузоподъемностью – отношением грузоподъемности к полному объему:  $\rho_{\text{уд}} = P_{\text{гр}} / V_{\text{пол}} < \rho$ . Обязательно сравнивается с плотностью. Если плотность груза меньше удельной грузоподъемности, вместимость используется полностью, а грузоподъемность нет. Если плотность груза больше, то недоиспользуется вместимость, т.е. будет перегруз. Важно знать, что максимальный перегруз физического вагона допускается от 2 до 6 тонн.

- коэффициентом использования грузоподъемности:  $k_{\text{гр}} = P_{\text{фактич.загруз.}} / P_{\text{гр}}$ , должен составлять 0,8...0,9 (80-90%).

С целью повышения эффективности использования грузоподъемности применяют комбинированную загрузку тяжелыми и легкими грузами, используют наращивание бортов, делают обрешетку, применяют частичную разборку, брикетирование, уплотнение, дробление.

К транспортному оборудованию относят также грузовые контейнеры, которые не считаются тарой и служат для многократного применения, предназначены для перевозки и хранения грузов без промежуточных перегрузок (своеобразные мини-склады), удобны для механизации погрузочно-разгрузочных работ, могут перевозиться сразу несколькими видами транспорта: по железной дороге, водным, автомобильным и воздушным транспортом.

Различают открытые и закрытые контейнеры, изотермические ёмкости, контейнеры-платформы, на имеющие внутреннего объема, герметичные контейнеры для жидкостей и сыпучих материалов.

По грузоподъемности различают крупнотоннажные (более 10 тонн), средние (от 2,5 до 10 тонн) и малотоннажные (менее 2,5 тонн) контейнеры.

Контейнеры позволяют освободить отправителя от необходимости упаковки груза, обеспечить сохранность, ускорить погрузку, выгрузку и перегрузку, уменьшить потребность в крытых складских помещениях, а главное сократить простои транспортных средств.

### Вопросы для самоконтроля:

1. Перевозка продовольствия железнодорожным транспортом.
2. Перевозка продовольствия автомобильным транспортом.
3. Особенности перевозки грузом морским и воздушным транспортом.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богатырев С.А., Михайлова И.Ю. Технология хранения и транспортирования товаров. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая компания Дашков и К, 2012. – 144 с.
2. Коммерческая и грузовая работа на железнодорожном транспорте. Учебник. В.М. Семёнов, В.Н. Кустов, М.Н. Тертеров, И.И. Романова. Петербургский госуд. ун-т путей сообщения. СП б. 1995. - 260 с.

### Лекция 9

#### **НОРМЫ УБЫЛИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ. ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТЬ. ТАРИФЫ. ОСНОВНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

Убытки определяются с учетом требований, указываемых в транспортных документах, обеспечивающих защиту перевозчика от претензий грузополучателя. Так, например, в контракте на перевозку может быть указан размер естественной убыли груза по массе, возникающий вследствие специфических свойств товара. Доля такой убыли при транспортировании обычно составляет от 0,5 до 3%.

Причинами естественной убыли могут являться усушка или утряска, выветривание, осыпание сыпучих грузов, утечка и испарения жидких грузов, механические повреждения штучных товаров, бой стеклянных и керамических изделий, наличие внутренних пороков, способствующих гниению, впитывание влаги, отпотевание в результате колебаний температур, повреждение рядом стоящими грузами, порча товара из-за нарушения сроков поставки, потёртость или наличие царапин на окрашенных частях изделий, потеря товарного вида, потребительских свойств, натуральной формы из-за воздействия различных факторов (солнечного света, температуры, коррозии) и баратрия – нанесение повреждений при погрузке или разгрузке товаров. Термин в основном используется при морских перевозках.

При перевозке гигроскопичных товаров: соли, муки, сахара, цемента, хлопка происходит поглощение влаги, приводящее к изменению первоначальной массы, объема, физических свойств, потерям и порче продукта. Такие продукты, как чай, кофе, какао аккумулируют посторонние запахи. Рыба, табак, бензин являются источником специфических запахов. Мука и цемент склонны к слеживаемости. Отдельным продуктам питания при перевозке свойственны смерзаемость, спекаемость, прорастание, брожение, гниение и плесневение, т.е. протекание биохимических процессов.

С целью устранения перечисленных недостатков может проводиться возмещение убытков через страховую компанию, переупаковка товаров, просушка груза, отсортировка поврежденных продуктов.

Управлением товарными потоками, изучением транспортных проблем, складированием продукции, тарифами перевозок занимается логистика.

Плата за перевозку грузов на транспорте осуществляется согласно тарифных сеток – специальных шкал тарифных коэффициентов, зависящих от расстояния, массы груза, его свойств и принадлежности.

Под тарифами понимается плата, сборы за перевозку, правила их начисления, т.е. совокупность согласованных и систематизированных ставок – цен за транспортную услугу.

На железной дороге тарифные ставки устанавливаются в рублях на тонно-километр, вагоно-километр или осе-км. На автотранспорте - в руб. в час, руб. на км пробега. Тарифные ставки зависят от ситуации на рынке, наличия конкурентов, вида грузов. Состояния подвижного состава, расстояния, срочности доставки, поясных поправочных коэффициентов.

Различают следующие виды тарифов:

- общие, т.е. одинаковые для всех;
- исключительные (пониженные, поощрительные или повышенные) для отдельных грузов и периодов времени;
- льготные для отдельных организаций и категорий граждан, при международных перевозках льготные тарифы называются корейты;
- договорные – на основании калькуляции расходов;
- потонные – для наливных грузов, цистерн;
- контейнерные;
- почтовые – для мелких отправок, как правило выше общих;
- скоростные и грузовые – зависят от скорости;
- табличные в виде заранее рассчитанных плат;
- схемные (получаются тройным умножением ставки за тонно-км на расстояние и массу, имеют размерность [руб×км×кг]);
- высокие (для ценных грузов).

Тарифы приведены в тарифном руководстве, состоящем из 2-х частей. 1-я часть содержит правила применения тарифов, 2-я часть – расчетные таблицы плат за перевозку.

На автотранспорте действует 3 тарифных схемы расчетов за перевозку: сдельная, повременная и условно-расчетная.

При сдельной схеме применяется тарифная ставка за заказ плюс оплата погрузочно-разгрузочных работ и тонно-километровый тариф.

При повременной схеме учитывается тарифная ставка за время, помноженная на количество часов в пути, плюс надбавка за сверхнормативный пробег.

Для условно-расчетной схемы учитывается тарифная ставка за условную расчетную единицу, помноженная на количество или объем выполненной работы.

Оплата за перевозку грузов морским транспортом, а это 80% всего грузооборота, начисляется по фрахтовой ставке (провозная плата), особенно это касается трампового судоходства, в отличие от каботажного, связанного с постоянным районом плавания, портами приписки или ограниченного строго определенным видом груза.

Фрахтовая ставка зависит от характеристик груза, условий рейса, конъюнктуры рынка. Груз тарифицируется в зависимости от веса или объема. Колонки тарифных ставок при этом маркируются буквами: W – weight – вес; M – measurement – объем, если безразлично, то NOS – not other specified.

При расчете тарифа необходимо учитывать разницу в цене товара в пункте отправления и назначения. Уровень рентабельности перевозки (прибыль, отнесенная к затратам) должна при перевозке быть не ниже 10-12%.

Правовыми документами, регламентирующими правила перевозок и деятельность транспортных организаций, являются Уставы железных дорог и автомобильного транспорта, Кодекс торгового мореплавания, международные конвенции. В уставах и кодексах оговариваются обязанности, права, ответственность транспортных организаций, условия перевозки грузов и багажа, требования к надежности транспортных средств, способы погрузки и крепления.

Вторым по значимости транспортным документом является договор перевозки, представляющий собой соглашение, по которому перевозчик обязуется перевезти груз в срок и в сохранности, а отправитель обязуется оплатить за транспортную услугу.

Основным перевозочным документом на железной дороге является накладная, в которой указывается станция и дорога назначения, адреса и наименования отправителя и получателя, число грузомест, вид упаковки, норма загрузки вагона, масса груза, скорость перевозки, объявленная ценность, кодированная информация. Является расчетно-юридическим документом, оформляется на каждую отправку.

По накладной производится оприходывание груза получателем – признание факта доставки и передача в собственность. Она также служит для учета движения материальных ценностей, расчета за перевозку.

Накладная имеет два раздела:

- товарный, служащий для списания и оприходывания груза;
- транспортный, служащий для учета работы и расчета с транспортной организацией.

Накладная составляется на каждую езду с указанием всех реквизитов, отдельно на каждую партию грузов и для каждого грузополучателя.

Выписывается в 4-х экземплярах:

- 1-й остается у грузоотправителя,
- 2-й водитель сдает грузополучателю,
- 3-й прилагается к счету на оплату перевозки и высылается заказчику,
- 4-й прилагается к путевому листу и служит для учета работы водителя и начисления ему заработной платы.

Параллельно с накладной заполняется дорожная ведомость, которая следует вместе с грузом до станции назначения. В ней указываются сроки доставки и пункты следования. При получении товара получатель расписывается в дорожной ведомости. Отправитель на руки получает квитанцию о приеме груза к перевозке, являющуюся юридическим документом. На станции отправления также остается корешок дорожной ведомости для проведения учета и отчетности за оказание транспортной услуги. Результаты взвешивания регистрируются в книге перевески грузов.

На каждый загруженный вагон составляется вагонный лист, который содержит перечень грузовых мест, номера накладных, названия станций назначения, сведения о роде упаковки, пломбах и времени погрузки. Заполняется в единственном экземпляре.

Нарушения креплений, повреждения пломб фиксируются в книге регистраций. В книге сдачи перевозочных документов фиксируется время прибытия.

Грузы выдаются получателю по доверенности.

За правильность заполнения перевозочных документов отвечает товарный кассир.

При перевозке водным транспортом, морским путем отправителю выдается документ, называемый коносаментом, представляющий собой расписку перевозчика-судовладельца, удостоверяющую принятие груза к перевозке и обязывающую перевозчика выдать товар законному владельцу по указанному адресу.

Коносамент имеет 3 функции:

- доказывает наличие договора перевозки;
- держатель коносамента является юридическим владельцем груза, он может совершать сделки, страховать, заложить, получить ссуду;
- доказательство принятия груза к перевозке.

Коносамент 1 раз после приема груза к перевозке на 1 партию груза.

Коносаменты бывают ордерные (по заказу отправителя или получателя) и именные (на ценные грузы), а также на предъявителя (графа грузополучатель не заполняется), груз получает предъявитель документа, что упрощает передачу прав на груз.

Письменное предложение судна для перевозки или сдачи в наём называется офертой.

В случае своевременной доставки в сохранности груза перевозчику выплачивается вознаграждение – фрахт.

При перевозке груза автомобильным транспортом водителю выдается путевой лист, возвращаемый в АТП после окончания смены.

Путевой лист бывает 2<sup>х</sup> форм: для сдельной оплаты и повременной по тарифу. Отрывные талоны от путевого листа служат основанием для предъявления счёта заказчику. К счету должен прилагаться соответствующий талон.

Путевой лист заполняет диспетчер, водитель получает его под расписку только на один день или смену при условии сдачи предыдущего путевого листа.

В путевом листе указывается режим работы (по графику, в будни, командировка и др.), данные транспортного средства и водителя, сопровождающие лица, задание водителю, сущность заказа, время прибытия под загрузку и время доставки, расстояние, масса груза, маршрут движения, количество горючего, техническая исправность транспортного средства.

Путевой лист действителен в течение 1 дня. Контроль за его наличием и правильностью заполнения осуществляет транспортная инспекция.

Непосредственно на груз оформляется товарно-транспортная накладная, грузовой манифест (опись погруженных товаров), страховой полис, инвойс (указывается стоимость), сертификат происхождения.

Право на осуществление транспортных перевозок даёт лицензия, выданная транспортной инспекцией сроком до 3 лет.

К лицензии должна прилагаться лицензионная карточка на транспортное средство. Красный цвет карточки свидетельствует, что перевозка грузов осуществляется на коммерческой основе. Зеленая карточка говорит о международном характере перевозок. Белая карточка с красной полосой говорит о том, что перевозятся опасные грузы.

Отметьте себе, что транспортные услуги подлежат обязательной сертификации в подразделениях министерства транспорта РФ. Особенно это касается перевозки пассажиров. Сертификация включает аттестацию профессионального мастерства водителя и технический осмотр или испытание транспортного средства. Сертификация может проводиться на основании декларации соответствия с предоставлением запрашиваемого документа.

В последнее время введено обязательное страхование ответственности за причинение вреда при использовании транспорта. У водителя должен находиться страховой полис, а на лобовом стекле виньетка. Возмещение ущерба производится только в случае его невиновности в ДТП. Добровольно страхуется автомобиль от аварии, угона, стихийного бедствия.

Международные автомобильные перевозки регулируются конвенцией TIR, основной смысл которой состоит в освобождении транспорта от таможенного досмотра в промежуточных пунктах следования. У водителя должна иметься книжка, которая называется корнетом TIR, с отрывными листами для транзитных стран, действующая только на 1 поездку.

## **9.1 Маркировка грузов**

Маркировка включает различные знаки, рисунки, надписи, условные обозначения, наносимые непосредственно на грузы или на упаковку, которые устанавливают порядок учета грузов и меры их сохранности при транспортировке.

Маркировка грузов бывает товарная (фабричная), отправительная, специальная (предупредительная) и транспортная.

Товарная (фабричная) маркировка должна содержать наименование изделия, название производителя, адрес, сорт, заводскую марку, № ГОСТа, знак соответствия.

Отправительная маркировка содержит номер и число грузовых мест, наименование отправителя и получателя, адреса пунктов отправления и назначения.

Специальная (предупредительная) маркировка указывает способ сохранности груза, методы обращения с ним в пути, при погрузочно-разгрузочных операциях. На опасные грузы наносят дополнительные предупредительные знаки.

Самая распространенная транспортная маркировка предусматривает нанесение манипуляционных знаков, основных, дополнительных и информационных надписей.

Манипуляционные знаки представляют собой изображения, указывающие на способы обращения с грузом.

Основные надписи содержат наименование грузополучателя, пунктов отправления и назначения, количество и порядковый номер грузового места в партии, № контракта. Причем, грузовое место указывается только в тех случаях, когда перевозятся разнородные грузы в однотипной таре или, наоборот, однородные грузы в разнотипной таре, а также при перевозке комплектов оборудования, для которых важно не перепутать не взаимозаменяемые при сборке детали и узлы, и 4-ый случай касается транспортирования с перегрузкой на промежуточных пунктах.

Дополнительные надписи содержат наименование грузоотправителя, надписи и условные обозначения транспортных организаций.

Информационные надписи содержат массу брутто и нетто, габаритные размеры, только в случае, если один из них равен или превышает 1 метр, объем грузового места.

Маркировка наносится непосредственно на тару, на ярлыки или на груз.

На ящики – на боковую сторону или специальную планку, на днища бочек, на мешки – в районе шва.

На картон наносится типографским способом или при помощи штампера; на металл – стойкой контрастной краской по трафарету, травлением или штамповкой бойками; на дерево выжиганием или от руки; на пластмассу - прессованием.

На однородные грузы маркировка наносится выборочно, но не менее чем на 4-е грузовых места.

## **9.2 Ответственность перевозчика и порядок предъявление претензий**

Перевозчик не несет ответственности за сохранность груза в 2-х случаях: при наличии исправных пломб, а также, если груз перевозился с сопровождающим экспедитором – представителем грузополучателя.

При транспортировании железнодорожным транспортом груз считается утраченным через 30 дней со дня истечения срока доставки по контракту или по истечении 4-х месяцев со дня приема груза для перевозки железнодорожным транспортом.

При перевозке автомобильным транспортом груз вправе считать утраченным, если он не был выдан при городской перевозке в течение 10 дней со дня приема груза. При международной – в течение 30 дней по истечении срока доставки.

Если грузополучатель отказался от груза или не явился в течение 4 суток за грузом с момента своего уведомления о прибытии, то транспортная организация вправе реализовать доставленный товар.

Повреждение, порча, недостача груза удостоверяется коммерческим актом ответственности перевозчика. Коммерческие акты должны составляться в день разгрузки и выдачи товара получателю или не позднее, чем через сутки, а также в пути следования при обнаружении пропажи или повреждений. Возможно при этом привлечение экспертов бюро товарных экспертиз, инспекторов по качеству, работников ветнадзора и санитарно-эпидемиологических станций, криминалистов, работников транспортной милиции для составления акта сохранности пломб.

Перевозчик в соответствии с законодательством возмещает полную стоимость утраченного груза в случае его хищения, либо сумму понижения стоимости груза в случае частичного повреждения, поломок, боя или пропажи части груза.

Стоимость груза определяется, исходя из цены, указанной в контракте, в счёте, либо, исходя из цены на аналогичный товар. Если на груз не объявлена цена, максимальный размер выплат определяется, исходя из 2-х МРОТ за 1 кг массы груза. При международных перевозках – 20 у.е. за 1 кг. Это максимум, на что можно рассчитывать.

Несохранность груза определяется при несоответствии действительной массы или количества грузовых мест с указанными данными в перевозочном документе (товарно-

транспортной накладной), при порче и повреждениях материальных ценностей, отсутствии сопроводительных документов.

Претензии к транспортной организации могут предъявляться в течение 6-ти месячного срока со дня получения груза, но только при наличии коммерческого акта, составленного в день доставки.

Что касается ручной клади, то требования возмещения за утрату багажа могут предъявляться по истечении 10 суток со дня его доставки в форме иска о возмещении ущерба. Требование пассажира должно быть рассмотрено в течение не более 30 дней.

Следует отметить, что принимая к перевозке материальные ценности, транспортные организации несут ответственность, прежде всего, за неизменность массы груза. Отправители грузов по массе учитывают выполнение производственных заданий, поставок сырья, материалов и готовой продукции, ведут денежные расчеты между предприятиями и организациями, определяют грузооборот транспорта и взыскивают провозные платежи.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Нормы естественной убыли при транспортировании товаров различными видами транспорта.
2. Транспортная маркировка грузов.
3. Нормативные документы на оказание транспортных услуг.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Богатырев С.А., Михайлова И.Ю. Технология хранения и транспортирования товаров. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая компания Дашков и К, 2012. – 144 с.
2. Упаковка грузов. Справочник (Акилов Н.В., Андропова Н.Н., Дашевская Г.А. и др.). М: Транспорт, 2002. - 380 с.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Богатырев С.А., Михайлова И.Ю. Технология хранения и транспортирования товаров. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая компания Дашков и К, 2012. – 144 с.
2. Краснослободцева Г.К. Нормы естественной убыли: Практическое пособие. - М. : Издательско-торговая компания Дашков и К, 2009. – 224 с.
3. Драмшева С.Т. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров.- М.: Дашков и К°, 2004. – 188 с.
4. «О техническом регулировании» - Закон РФ. Российская газета, 25.12.02.
5. Журнал «Товаровед продовольственных товаров», 2012
6. Лифиц И.М. Конкурентоспособность товаров и услуг.- М.: Юрайт, 2009. - 464 с.
7. Николаева М.А. Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы. Учебник.- М.: Норма, 2000.- 275 с.
8. Петрище Ф. А. Теоретические основы товароведения и экспертизы непродовольственных товаров. – М.: Дашков и К°, 2004. – 512 с.
9. Широков Е.П. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации. М.:Колос, 2000.-252 с.
10. Теплов В.И. Коммерческое товароведение. М., Дашков и К°, 2001.- 602с.
11. Чечёткина Н.М. Товарная экспертиза.- Ростов н/Д, Феникс, 2000. – 497с.
12. Николаева М.А. Товарная экспертиза. - М.: Деловая литература. 2007,- 262с.
13. Справочник по товароведению продовольственных товаров / Под ред. Т.Г. Родиной.- М.: Колос, 2003.- 608с.

14. Тимофеева В.А. Товароведение продовольственных товаров. - Ростов н/Д, Феникс, 2002.- 448 с.
15. Кондрашова Е.А., Коник Н.В., Пешкова Т.А. Товароведение продовольственных товаров. – М.: ИНФРА-М, 2007.-416с.
16. Николаева М.А. Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы. М.: Норма, 2002.
17. Технология хранения зерна: Учебник / Под ред. Е.М. Бобликова. -СПб.: Лань, 2003. - 438 с.
18. Жолик Г.А. Технология хранения и переработки картофеля, овощей, плодов и ягод: Уч. пособие.- Минск, Ураджай, 2001.-147 с.
19. Технология хранения зерна: Учеб. Для вузов / Под ред. Е.М. Вобликова. – СПб.: Лань, 2003.- 438 с.
20. Болезни плодов, овощей и картофеля при хранении: Уч. пособие.- Саратов, СГАУ, 2004.-83 с.
21. Технология производства, хранения, переработки и стандартизация продукции животноводства: Уч. пособие / Под ред. А.Ф. Кирсанова.- М.: Колос, 2000.-208 с.
22. Волгин В.В. Склад: организация, управление, логистика. – М.: Издательско-торговая компания Дашков и К, 2005. – 736 с.
23. Савин В.И. Склады: справочное пособие. - М.: Изд-во «Дело и Сервис», 2008.-544 с.
24. Складской учет на предприятиях торговли / Н.В.Козлюк, С.Н. Угримова.-Ростов на/Д: «Феникс», 2005. - 320 с.
25. <http://library.sgau.ru>
26. <http://polpred.com>
27. <http://ru.wikipedia.org/wiki>
28. [www.znaytovar.ru](http://www.znaytovar.ru)
29. [www.rtpress.ru](http://www.rtpress.ru)



## СОДЕРЖАНИЕ

### **Введение**

#### **Лекция 1. Научные основы хранения продовольственных товаров**

- 1.1 Хранение как этап товародвижения
- 1.2 Задачи хранения. Факторы, обеспечивающие сохранность
- 1.3. Категории хранения

Вопросы для самоконтроля

Рекомендуемая литература

#### **Лекция 2. Основные особенности формирования качества при хранении продовольственных товаров**

- 2.1 Процессы при хранении продовольственных товаров
- 2.2 Методы консервирования

Вопросы для самоконтроля

Рекомендуемая литература

#### **Лекция 3. Потери продовольственных товаров при хранении**

- 3.1 Структура товарных потерь
- 3.2. Причины и нормы естественной убыли

Вопросы для самоконтроля

Рекомендуемая литература

#### **Лекция 4. Режимы хранения продовольственных товаров**

- 4.1 Климатические режимы хранения. Сроки хранения
- 4.2 Санитарно-гигиеническая обработка. Товарное соседство

Вопросы для самоконтроля

Рекомендуемая литература

#### **Лекция 5. Современные технологии хранения продовольственных товаров**

- 5.1 Регулирование газовой среды
- 5.2 Способы охлаждения и замораживания
- 5.3 Пищевые добавки для увеличения сроков хранения

Вопросы для самоконтроля

Рекомендуемая литература

#### **Лекция 6. Условия и особенности хранения отдельных групп продовольственных товаров**

- 6.1 Хранение зерномучных товаров
- 6.2 Хранение плодов и овощей
- 6.3 Хранение мясных и рыбных товаров

Вопросы для самоконтроля

Рекомендуемая литература

#### **Лекция 7. Роль транспорта и задачи его развития**

- 7.1 Виды транспорта
- 7.2 Правовые аспекты перевозки
- 7.3 Виды грузов
- 7.4. Транспортировка мясопродуктов
- 7.5. Перевозка в рефрижераторах
- 7.6. Перевозка продовольственных товаров в контейнерах

Вопросы для самоконтроля

Рекомендуемая литература

#### **Лекция 8. Организация перевозок продовольственных товаров железнодорожным, автомобильным, водным и воздушным транспортом**

Вопросы для самоконтроля

Рекомендуемая литература

**Лекция 9. Нормы убыли при транспортировке. Транспортабельность. Тарифы.**

**Основные транспортные документы**

10.1 Маркировка грузов

10.2 Ответственность перевозчика и порядок предъявление претензий

Вопросы для самоконтроля

Рекомендуемая литература

**Библиографический список**

**Содержание**