

С. А. Богатырев, И. Ю. Михайлова

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ТОВАРОВ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



**Сергей Богатырев
Ирина Анатольевна Михайлова
Технология хранения и
транспортирования товаров**

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=171315

*Богатырев С.А., Михайлова И.Ю. Технология хранения и
транспортирования товаров. Учебное пособие: Дашков и Ко;
Москва; 2009*

ISBN 5-394-00186-3 978-5-394-00186-4

Аннотация

Учебное пособие является кратким курсом по технологии хранения и транспортирования потребительских товаров, знания которых необходимы в практической деятельности товароведов и специалистов различных торговых организаций. В нем приводятся особенности классификации товаров по срокам хранения, факторы, обеспечивающие сохранение качества и количества товаров, условия, способы хранения и транспортирования потребительских товаров.

Учебное пособие предназначено для студентов экономических факультетов вузов, в том числе студентов, обучающихся по специальности 351100 «Товароведение

и экспертиза товаров», а также будет полезно специалистам-товароведам.

Содержание

Введение	6
Глава 1	8
1.1. Хранение как этап товародвижения в цепи	8
1.2. Основные задачи хранения. Факторы, обеспечивающие сохранение качества и количества товаров	14
Исходное качество товаров	16
Упаковка	17
Маркировка	18
Условия транспортирования	20
Условия хранения	20
Условия реализации и эксплуатации	21
1.3. Классификация товаров по срокам хранения. Требования, предъявляемые к товарам, закладываемым на длительное хранение	22
1.4. Потери при хранении. Пути предупреждения и сокращения потерь товаров при хранении	27
Организационные меры	35
Технологические меры	36
Контрольные вопросы:	39

Глава 2	41
2.1. Основные особенности формирования качества при хранении товаров	41
2.1.1. Процессы при хранении продовольственных товаров	42
Физические процессы	42
Биохимические процессы	54
Конец ознакомительного фрагмента.	59

Богатырев С.А., Михайлова И.Ю. Технология хранения и транспортирования товаров. Учебное пособие

Введение

Деятельность любой коммерческой организации должна быть направлена на удовлетворение запросов потребителей путем обеспечения их высококачественными товарами. Обеспечение сохранения качества товаров формируется при совокупном применении определенных мер. К таким мерам следует в первую очередь отнести правильное хранение товаров и соблюдение условий транспортировки.

Хранение товаров является неременным этапом в реализации готовой продукции, а это в свою очередь конечная цель деятельности организации, заключи-

тельный этап кругооборота ее средств, по завершении которого определяются результаты хозяйствования, эффективность производства.

Хозяйствующая деятельность предприятия невозможна без функции хранения, а следовательно, без складов. На сегодняшний день проблема эффективного управления поставками продукции, торговыми и складскими площадями особенно актуальна.

Любой руководитель заинтересован в сокращении операций по транспортировке и хранению продукции, поэтому он все чаще нуждается в правильном распределении и выполнении вышеуказанных функций. Таким образом, наличие четкой и развитой организации всех торговых процессов у компании-поставщика сегодня является жизненно важной необходимостью.

Все компании-производители должны гарантировать качественный товар по приемлемой цене. А для компаний, занимающихся реализацией произведенной продукции, предоставление в совокупности с поставками и транспортировкой услуг по хранению и расфасовке продуктов становится неоспоримым преимуществом.

Глава 1

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ХРАНЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТОВАРОВ

1.1. Хранение как этап товародвижения в цепи

Термин **хранение товаров** можно рассматривать с разных позиций.

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 в любое время 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 про-

изготовителя до потребителя.

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 являются: выход стандартной продукции, размер потерь и сроки хранения. Выход стандартной продукции и потери связаны обратно пропорциональной зависимостью. Чем выше потери, тем меньше выход стандартной продукции. Оба показателя сохраняемости зависят от условий и сроков хранения.¹

Хранение осуществляют такие организации и предприятия, как хранилища, элеваторы, товарные склады, оптовые базы, хладокомбинаты, транспортные организации, таможни, грузовые станции, торговые организации, предприятия общественного питания, строительные фирмы, государственные учреждения. При этом отдельные виды деятельности по хранению зерна, продуктов его переработки, лекарствен-

¹ Снегирева В.В. Розничный магазин. Управление ассортиментом по товарным категориям. – СПб.: Питер, 2007.

ных 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 развития 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 реализации ассортиментные позиции и быстрому распределению партий по торговым точкам собственным транспортом.

Основными задачами распределительных центров являются:

- улучшение организации транспортных связей за счет повышения уровня согласованности работы разных видов транспорта;
- организация комплексного обслуживания клиентов;
- привлечение дополнительных объемов перевозок;
- оптимизация схем расчетов между участниками логистических цепочек;
- оптимизация загрузки транспортных инфраструктур;
- сокращение времени доставки грузов за счет уменьшения простоев на стыковых пунктах, а также улучшения использования транспортных средств и транспортного оборудования.

Мировая практика давно доказала преимущества подобного распределения продукции, экономия в этом случае осуществляется за счет сокращения складских товаров и транспортных расходов при завозе крупного объема партии товаров.

Автоматизация торговых и информационных про-

цессов только упрочила эту целостность, позволяя управляющему отделу распределительного центра принимать более обоснованные решения. При внедрении автоматизированных систем дополнительные затраты были снижены в результате транспортных и складских расходов при применении логистики.

Распределительные центры обычно специализируются на массовой переработке грузов по заказам различных фирм и оказанию сопутствующих услуг.

В функции распределительных центров входит:

1) предоставление возможности управляющему отделу закупать крупные партии товаров для поддержания оптимального ассортимента в обслуживаемых магазинах;

2) оптимизация торгово-технологических потоков, что позволяет снижать нерациональное использование транспорта;

3) оптимизация контроля качества товаров, подтверждение соответствия (сертификации).

Таким образом, хранение является неотъемлемым фактором товародвижения, так как определяет поступление качественного товара конечному потребителю. В связи с нарастающей конкуренцией между разными производителями возникает необходимость применения рационализации производства. Распространение и внедрение новых форм хранения и до-

ставки товаров позволяет снизить эксплуатационные издержки и повысить рентабельность продаж.

1.2. Основные задачи хранения. Факторы, обеспечивающие сохранение качества и количества товаров

Хранение имеет большое значение для обеспечения 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) выявлять и снижать возможные потери (качественные и количественные);
- 2) устанавливать оптимальные условия хранения и транспортирования, при которых потери сводятся к минимуму;
- 3) соблюдать правила размещения товаров, правила товарного соседства;
- 4) защищать продукцию от неблагоприятных воздействий внешней среды;
- 5) способствовать информационной обеспеченности;
- 6) производить систематический контроль за хра-

нением 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 пути продвижения продукции от производителя до потребителя возможно воздействие 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.

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 должно 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 технологии 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. Например, увеличение дозы химических разрыхлителей в пряниках

приведет к повышению щелочности в процессе хранения.

Упаковка

Важное значение для правильной организации технологии хранения и сокращения потерь имеют вид и качество упаковки и упаковочных средств. Упаковка 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. Элементом 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 свой-

ствами, 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) должна быть безопасной для продукции и окружающей среды;
- 4) должна быть прочной и чистой, способствовать защите товара от механических повреждений;
- 5) должна 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.

Маркировка

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 приходится 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 символами по уходу, не предусмотренными стандартами.

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 пре-

пятствует хищениям и усложняет продажу краденого товара;

4) специальная маркировка (маркировка подакцизных марок);

5) знаки соответствия;

6) экологическая маркировка;

7) транспортная маркировка (надпись, информирующая о получателе, отправителе и способах обращения с грузом при его транспортировании);

8) маркировка грузов в договоре купли-продажи.

Условия транспортирования

Транспортирование является разновидностью хранения товаров и 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

Условия хранения определяются многими факторами. К самым важным следует отнести режим хранения, правила размещения в хранилище и санитарное

состояние помещений для хранения. Эти показатели более подробно будут рассмотрены в главе 2.

Условия реализации и эксплуатации

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

Продавец товаров должен создавать необходимые условия реализации, чтобы не нарушалось качество реализуемых товаров. Особое значение это имеет при хранении и реализации скоропортящихся продовольственных товаров.

1.3. Классификация товаров по срокам хранения.

Требования, предъявляемые к товарам, закладываемым на длительное хранение

Срок годности – это период, который назначается предприятием-изготовителем и по истечении которого пищевой продукт является небезопасным для здоровья человека, считается непригодным для использования по назначению. Изготовитель продукции устанавливает срок годности данных товаров с указанием условий хранения. Обозначением данных маркировочных данных на упаковке изготовитель гарантирует, что при соблюдении рекомендованных условий хранения пищевой продукт до конца этого срока будет соответствовать требованиям безопасности для жизни и здоровья человека.

Срок хранения – устанавливается для случаев, когда не предусматривается информация о сроке годности. Истечение срока хранения не означает, что продукт непригоден для использования по назначению. Это должно подтверждаться экспертно.

Срок реализации – это период, в течение которого продукт может предлагаться потребителю. Он наиболее важен для торгующих организаций. Срок реализации устанавливается изготовителем с учетом некоторого периода его хранения и использования по назначению в домашних условиях.

По сохраняемости продовольственные товары подразделяются на особо скоропортящиеся, скоропортящиеся и товары для длительного хранения.

Особо скоропортящиеся и скоропортящиеся товары характеризуются высоким содержанием воды, а следовательно, при несоблюдении правил хранения в этих продуктах создается благоприятная среда для различных химических, биохимических и микробиологических процессов. Длительное хранение их возможно только с применением каких-либо способов консервирования.

К особо скоропортящимся относятся продовольственные товары, которые не подлежат хранению без холода, а максимальный срок хранения при температуре не выше 6 °С составляет от 6 до 72 часов в зависимости от вида товара. К ним относят вареные колбасные изделия, молоко пастеризованное, творожные изделия, сметану, мясные и рыбные полуфабрикаты и др. Изготовители данной продукции согласно требованиям ГОСТ Р 51074–2003 «Продукты пище-

вые. Информация для потребителя. Общие требования» в маркировке должны указывать условия и срок годности данного товара (с точностью до указания даты и часа производства).

К скоропортящимся товарам относятся те товары, которые не могут храниться длительное время без холода. Срок хранения их колеблется в пределах от 6 до 96 часов. Изготовитель обязан устанавливать строго определенный срок годности на продукты питания (см. п. 4. ст. 5. Закона РФ от 7 февраля 1992 г. № 2300-1 «О защите прав потребителей»). К скоропортящимся товарам можно отнести сыры, сливочное масло, переработанную рыбу (мороженую, копченую, соленую и др.). Требования к маркировке на упаковке таких товаров предъявляются такие же, как и к особо скоропортящимся товарам.

К пригодным для длительного хранения товарам относят товары, содержащие небольшое количество воды или подвергнутые консервированию. Исключение составляют многие сорта свежего картофеля, а также овощей и плодов, стойкость которых при хранении обусловлена их биологическими особенностями. К товарам, пригодным для длительного хранения, относят муку, крупу, макароны, сахар, сушеные фрукты и овощи, баночные консервы и т.д.

Эти товары подразделяются на товары с ограниче-

нием и без ограничения срока годности. Товары длительного хранения с ограниченным сроком могут храниться от одного месяца до года и более, но срок их хранения обязательно нормируется. В эту группу входят продовольственные и непродовольственные товары, для которых характерно замедленное протекание процессов, ухудшающих качество. В этой группе товаров наиболее распространенными процессами, ограничивающими сроки хранения, являются прогоркание жиров, старение (чай), частичная утрата ароматических свойств.

Товары, относящиеся к категории продукции длительного хранения без ограничения срока, могут сохраняться в течение нескольких лет без утраты основных потребительских свойств. К ним относят отдельные виды пищевых продуктов и большинство непродовольственных товаров.

К товарам, закладываемым на длительное хранение, предъявляется ряд требований:

- 1) все товары по органолептическим показателям должны соответствовать требованиям нормативной документации, иметь свойственные каждому виду окраску, вкус и запах;

- 2) товары, закладываемые на длительное хранение, должны содержать оптимальное количество влаги, характерное для данного наименования продук-

ции (например, влажность крупы и муки имеет важное значение при их хранении, так как в состоянии повышенной влажности такие товары быстро подвергаются порче);

3) особое значение имеет размер закладываемых на хранение плодов и овощей, поэтому перед закладкой должна проводиться калибровка плодов и овощей по размеру;

4) плоды и овощи не должны иметь механических и метеорологических повреждений, повреждений вредителями;

5) при закладке баночных консервов банки с продукцией должны быть без признаков коррозии металла и бомбажа.

1.4. Потери при хранении. Пути предупреждения и сокращения потерь товаров при хранении

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, образующиеся при подготовке к продаже колбас, мяскопченостей, 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.

Естественная убыль – это уменьшение массы товаров в результате естественных причин. Нормы естественной убыли являются предельными и прини-

маются 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. Нормы естественной убыли применяются к товарам, проданным за отчетный период. К штучным и фасованным товарам нормы естественной убыли не применяются.

К товарам, отправляемым в другие магазины и на переработку, возвращаемым 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 хранение скоропортящихся товаров устанавливаются для магазинов, имеющих холодильное оборудование с охлаждением не выше +8 °С.

При вынужденной реализации скоропортящихся продуктов в теплое время года через торговые точки, не имеющие 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 табелю 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 устанавливаются в зависимости от торговой площади магазина и его ежегодного товарооборота. В соответствии с этим все магазины подразделяются на две группы. К первой группе относятся магазины с высоким годовым товарооборотом и торговой площадью более 400 м^2 , ко второй группе относятся все остальные магазины. Регионы страны в зависимости от удаленности и трудностей, связанных с доставкой товаров подразделяются на две зоны. К первой зоне относятся близлежащие от производителя продукции районы страны, а ко второй – далеко расположенные.

Выделяют четыре причины возникновения естественной убыли.

1. **Усушка** – это испарение влаги и улетучивание из товаров спирта, ароматических и других веществ. Этот вид убыли свойствен большинству пищевых про-

дуктов, кроме герметически упакованных. Дыхание, происходящее в плодах, овощах и других товарах, также сопровождается потерей сухого вещества.

2. **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.

3. **Раскрошка** образуется при продаже товаров. Но для таких товаров, как хлебобулочные изделия, сахар-рафинад и карамель, обсыпанная сахаром, раскрошка не относится к естественной убыли, так как крошка в этих случаях должна сдаваться в переработку и списывается по накладной.

4. **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:

- 1) состояние и физико-химическая природа товара;
- 2) качество товара;
- 3) упаковка;
- 4) условия и сроки хранения и транспортирования;
- 5) климатические условия и времена года;

6) вид перевозочного транспорта;

7) 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, поэтому величина нормы убыли для каждого товара различна. Например, для скоропортящихся товаров она значительно выше.

Нормы убыли различаются в зависимости от упаковки товара, срока хранения продукта, времени года и климатических зон хранения. Так, например, 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 климатическим зонам. Значительно меньше убыли товаров наблюдается в зимнее вре-

мя 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.

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 тарафрету (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), обеспечива-

ющих 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 3 до 5% 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 (ограничива-

ет) 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) повышение 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 следующими группами:

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 докумен-

Технологические меры

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 относится 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 оче-

редь 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 белками, углеводами и жирами, входящими в состав товаров. Данные процессы могут очень снижать качество товаров, а в некоторых случаях товары становятся небезопасными для организма человека. К таким процессам сле-

дует отнести прогоркание жиров, распад белков с образованием вредных побочных продуктов реакции.

К веществам, 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, упаковку, предреализационную обработку товаров.

Информационные меры – 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 необходимо проинструктировать относительно того, как предотвращать убытки, и обучить способам, позволяющим спасти максимальное количество товара, подвергшегося 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.

Контрольные вопросы:

1. Каково определение понятия «хранение» и его роль в процессе товародвижения?
2. Что представляют собой распределительные центры?
3. Каковы основные задачи хранения?
4. Какие факторы влияют на сохранение количества и качества товаров?
5. Каковы различия между сроком годности, сроком хранения и сроком реализации?
6. Какова классификация товаров по сохраняемости? Какие требования предъявляют к товарам, закладываемым на длительное хранение?
7. Какова классификация количественных потерь товаров?
8. На какие товары не распространяются нормы естественной убыли?
9. Каковы основные причины естественной убыли товаров?
10. Какие меры по снижению потерь товаров при

хранении обычно применяются?

Глава 2

ХРАНЕНИЕ

ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ И

ПРОМЫШЛЕННЫХ ТОВАРОВ

2.1. Основные особенности формирования качества при хранении товаров

Все пищевые продукты от производства до потребления проходят тот или иной срок хранения, который может измеряться часами (молоко, хлеб), месяцами (кондитерские изделия) и годами (консервы стерилизованные, сахар).

Основная задача – сохранить товар без потерь качества и количества при наименьших затратах труда и материальных средств. Для разных товаров эта задача решается неодинаково, так как каждый из них нуждается при хранении в определенном режиме, зависящем от его состава, свойств и интенсивности протекающих в нем процессов.

При хранении продовольственных товаров происходят различные изменения в их составе и качестве. Их можно замедлить, сильно затормозить, но полностью избежать нельзя. По своему характеру эти изменения могут быть биохимическими, микробиологическими, химическими и физическими. Так, для плодов, овощей, зерна большое значение имеют биохимические процессы, главным образом дыхание; для сахара, крахмала и кондитерских изделий – физические и химические процессы и в малой степени биохимические; в консервированных товарах все процессы замедлены, а биохимические и микробиологические благодаря специальной обработке и герметической таре практически приостановлены.

Во всех случаях знание процессов, происходящих в товарах при хранении, позволит ими управлять и максимально использовать современные методы хранения.

2.1.1. Процессы при хранении продовольственных товаров

Физические процессы

Все физические процессы протекают под действи-

ем факторов внешней среды. К основным физическим изменениям, протекающим в пищевых продуктах, относят увлажнение и высыхание. 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, так как 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) химическими и физи-

ческими связями. Она существует вблизи растворенного вещества и других неводных компонентов, имеет уменьшенную молекулярную подвижность и другие свойства, отличающиеся от свойств общей массы воды в той же системе, и не замерзает при $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Действительное содержание связанной влаги изменяется в зависимости от вида продукта.

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

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 **мультислоидная вода**, образующая несколько слоев за близлежащей водой. Хотя мультислоид – это менее прочно связанная влага, чем близ-

лежащая влага, она все же еще достаточно тесно связана с неводным компонентом, поэтому 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, которая сильнее связана, в меньшей степени 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:

$$a_w = P_w/P_0 = \text{POB}/100,$$

где P_w – давление водяного пара в системе пищевого продукта;

P_0 – давление пара чистой воды; POB – относительная влажность в состоянии равновесия, при кото-

рой продукт не впитывает влагу и не теряет ее в атмосферу, %.

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 составляет 1,0–0,9); продукты с промежуточной влажностью (a_w составляет 0,9–0,6); продукты с низкой влажностью (a_w составляет 0,6–0,0).

Стабильность пищевых продуктов и активность воды тесно связаны.

В продуктах с низкой влажностью могут происходить окисление жиров, неферментативное потемнение, потеря водорастворимых веществ (витаминов), порча, вызванная ферментами. Активность микроорганизмов здесь подавлена. При хранении пищевых продуктов активность воды оказывает влияние на жизнеспособность микроорганизмов. Поэтому активность воды в продукте имеет значение для предотвращения его микробиологической порчи.

Для большинства химических реакций большая или максимальная скорость имеет место, как правило, в области a_w , характерной для продуктов с промежуточной влажностью (0,7–0,9).

Ферментативные реакции могут протекать при бо-

лее высоком содержании влаги, чем влага монослоя, т.е. тогда, когда есть свободная вода. Она необходима для переноса субстрата.

Продукты с содержанием a_w в пределах 1,0–0,9 – это продукты с высокой влажностью, они доступны для жизнедеятельности всех групп микроорганизмов, не стойки при хранении, к ним относится большинство пищевых продуктов.

Для большинства бактерий предельное значение $a_w = 0,9$, но, например, для золотистого стафилококка $a_w = 0,86$. Дрожжи и плесени могут расти при более низких значениях активности воды.

В зависимости от активности воды продукты подразделяются на продукты с промежуточной (a_w составляет 0,9–0,6) влажностью и низкой влажностью (a_w составляет 0,6–0,0). В основном порчу продуктов с промежуточной влажностью вызывают дрожжи и плесени, в меньшей степени – бактерии. Дрожжи вызывают порчу сиропов, кондитерских изделий, джемов, паст, сгущенных продуктов; плесени – мяса, джемов, пирожных, печенья, сушеных фруктов.

Продукты с низкой влажностью, как правило, сухие, недоступны для микроорганизмов, но в них могут проходить реакции неферментативного потемнения. Снижают значение активности воды такие технологические операции, как сушка, замораживание,

вяление. Добавление таких веществ, как соль, сахар и специальные увлажнители (крахмал, глицерин, молочная кислота), увеличивают влажность продукта, но при этом не изменяют активности воды.

Помимо влияния на химические реакции и рост микроорганизмов активность воды имеет значение и для текстуры продуктов. Например, максимальная активность воды, допустимая в сухих продуктах без потери желаемых свойств, может изменяться в пределах 0,35–0,5 в зависимости от вида продукта (сухое молоко, крекеры и т.п.).

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 сте-

пени чистоты. Все неводные компоненты поэтому концентрируются в уменьшенном количестве незамерзшей воды. Благодаря этому эффекту незамерзшая фаза существенно изменяет свои свойства, такие как рН, титруемая кислотность, ионная сила, вязкость, точка замерзания, поверхностное натяжение, окислительно-восстановительный потенциал.

Эти изменения могут увеличить скорости реакций. Например, наблюдается 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 ($-18\text{ }^{\circ}\text{C}$).

При отрицательных температурах, достаточно близких к температуре замерзания воды ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$), имеет место увеличение доли денатурации белка. При

температуре -18°C денатурация белка уменьшается существенно, это создает оптимальные условия для хранения продуктов.

Все нормативные документы о пищевых продуктах регламентируют определение влажности товара.

Наиболее распространенными физико-химическими процессами являются **сорбция** и **десорбция** паров воды и газов. При сорбции влаги 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 высыхании 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, 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 отдающие его в окружающую среду (сыры, мясокопчености 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 газонепроницаемую 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 свежесдобитом 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.

При хранении некоторых продуктов происходит процесс кристаллизации. Кристаллизация сахара в некоторых видах кондитерских изделий и меде ухудшает внешний вид продукта, его консистенцию, вкус. Она может быть двух видов: сахарозной и глюкозной. Первая сопровождается выделением крупных кристаллов сахарозы (варенье, джем, помадные конфеты), вторая развивается при повышенном содержании (до 4% и выше) инвертного сахара (мед), и в

этом случае засахаривание происходит за счет менее растворимого сахара (глюкозы). При колебаниях температур во время хранения в мороженом происходит перекристаллизация продукта, увеличиваются размеры кристаллов льда, лактозы, что делает структуру мороженого грубой, а консистенцию более уплотненной («песчанитость» мороженого).

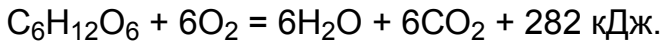
Для некоторых видов товаров характерно старение белков и коллоидов. Этот процесс протекает при хранении муки, круп, бобовых культур и др. Он сопровождается снижением способности белков к набуханию, растворимости. При старении крупы увеличивается время варки, уменьшается объем, ухудшаются вкус и консистенция каш. При высоких температурах хранения расслаивается белковый студень в кефире, простокваше.

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 ды-

хания 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 точ-

ном 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 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ уве-

личивает 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 удлинить сроки их хранения с минимальными потерями органических веществ на процесс дыхания.

Процесс дыхания у растительных продуктов различного происхождения неодинаков. Он 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 также наблюдаются 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, отличающимся от состава обычной атмосферы.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.