

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ТОВАРОВЕДЕНИЯ»

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ТОВАРОВЕДЕНИЯ

Тема 1. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ТОВАРОВЕДЕНИЯ

I «Товароведение» можно интерпретировать как «знание о товаре». Товароведение, как одна из отраслей знаний в первую очередь связано с развитием товарного производства и потребностями торговли. Первое высшее коммерческое учебное заведение, где преподавалось товароведение, было открыто в Москве в 1810 г. и называлось Московской практической академией коммерческих наук. Основоположником отечественного научного товароведения является проф. этой академии Модест Яковлевич Китарры (1825-1880), значительный вклад внесли профессора академии – П.П. Петров (1850-1928) и Я.Я.Никитинский (1854-1924), определившие цели, задачи, объем этой научной дисциплины.

Товароведение тесно связано с другими дисциплинами: химией, физикой, математикой, биохимией, микробиологией, экономикой и организацией торговли, маркетингом и др.

Товар - это, прежде всего, внешний предмет, вещь, которая благодаря ее свойствам удовлетворяет какие-либо потребности человека.

Продукты труда становятся товаром лишь при наличии товарного производства и товарного обращения.

Товар как продукция, изготовленная для обмена и продажи, обладает *двойственной сущностью*, т.е. он имеет:

- потребительную стоимость (полезность),
- стоимость.

Потребительная стоимость - это совокупность свойств товара, благодаря которым он может удовлетворять ту или иную человеческую потребность. Иначе говоря, потребительная стоимость обуславливает *полезность товара*.

Стоимость - общественный труд производителя товара, который заключен в товаре. Цена - есть форма выражения стоимости.

Т.к. потребительная стоимость присуща всем продуктам труда - и средствам производства, и предметам личного потребления, и проявляется она лишь при потреблении или использовании вещи, то предметом изучения товароведения являются потребительные стоимости товаров народного потребления, т.е. полезность товара.

К *товарам народного потребления* относятся товары промышленных, сельскохозяйственных и кустарных предприятий, предназначенных для реализации в сфере обращения с целью удовлетворения материальных и культурных потребностей человека.

[Потребительные стоимости других продуктов труда, например, средств производства, изучаются другими смежными отраслями: материаловедением, машиноведением и др.]

Основными задачами современного товароведения (прод. товаров) являются:

- изучение потребительских свойств и качества товаров (см. ниже);
- изучение факторов, влияющих на формирование качества товаров (сырье, технологические процессы производства);
- про ведение оценки, контроля, сертификации качества, а также диагностики дефектов товаров;
- изучение процессов, происходящих при хранении, транспортировании и реализации продовольственных товаров и нахождение оптимальных условий для максимального сохранения качества и сокращения потерь;
- изучение ассортимента товаров, активное воздействие на его улучшение и расширение, формирование покупательского спроса;

- изучение товаров с новыми потребительскими свойствами, появляющимися вследствие изменения состава сырья и технологий производства;
- разработка современных методов исследования различных характеристик товаров, используемых для их идентификации и экспертизы;
- участие в обновлении фонда нормативной документации.

II. Потребительские свойства (потребительская ценность) продовольственных товаров

Основные категории товароведения:

- 1) товар;
- 2) его потребительские свойства - совокупность характеристик, удовлетворяющих те или иные потребности человека, и проявляющиеся при потреблении товара (эффект от потребления);
- 3) информация о товаре (маркировка, реклама, рекомендации по применению и др.).

При изучении товара необходимо изучать и потребительскую стоимость и его стоимость, и осуществлять это комплексно.

К потребительским свойствам продовольственных товаров относятся: пищевая ценность, безопасность, кулинарно-технологические, эргономические, эстетические, экологические свойства.

Пищевая ценность - это комплексное свойство продовольственных товаров, включающее энергетическую, биологическую, физиологическую и органолептическую ценности, усвояемость и доброкачественность.

Энергетическая ценность (калорийность) определяется количеством энергии, которая высвобождается из пищевых веществ продукта в процессе биологического окисления и используется для обеспечения физиологических функций организма. При окислении 1 г белков образуется 4 ккал (16,7 кДж) энергии, 1 г углеводов - 3,75 ккал (15,7 кДж), 1 г жиров - 9 ккал (37,7 кДж). Таким образом, энергетическая ценность пищевого продукта зависит, прежде всего, от его химического состава. Наиболее высокой энергетической ценностью обладают такие продукты, как сливочное масло, пищевые жиры, сахар, шоколад, конфеты и другие кондитерские изделия. Данные об энергетической ценности указываются на упаковке пищевых продуктов.

Норма энергетической ценности суточного рациона для взрослого человека составляет 2800 ккал, однако она может варьироваться в зависимости от возраста, пола, характера работы, климатических и др. факторов.

Под ***биологической ценностью*** продукта понимают сбалансированность содержания в его составе биологически активных веществ: незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов и минеральных веществ. Источником аминокислот являются белки (состоят из а/к-т). Белки, содержащие все незаменимые аминокислоты (не вырабатываются в организме человека) в оптимальном соотношении, называются ***полноценными*** (мясо, птица, яйца, молоко). Полиненасыщенными жирными кислотами богаты жиры растительного происхождения (раст. масло, орехи).

Физиологическая ценность продукта обусловлена содержанием веществ, оказывающих активное влияние на физиологические системы организма: нервную, сердечно-сосудистую, пищеварительную, иммунную. Так, например, алкалоиды чая и кофе (кофеин, теобромин, теofilлин) оказывают возбуждающее действие на нервную и сердечно-сосудистую системы, балластные вещества (пектин, клетчатка, гемицеллюлозы) вызывают перистальтику кишечника и благоприятно воздействуют на пищеварительную систему, многие витамины активно влияют на иммунную систему организма.

Органолептическая ценность - это комплексное сочетание свойств продукта, определяемых органами чувств: вкус, запах, цвет, внешний вид, консистенция и др. Эти свойства являются определяющими при выборе продовольственных товаров потребителями и формировании потребительских предпочтений. Для большинства

товаров (мясных, кондитерских, вкусовых) органолептические свойства имеют первостепенное значение при экспертизе их качества.

Усвояемость - это степень использования составных компонентов пищи организмом человека. Усвояемость зависит от химической природы и физического состояния веществ, входящих в состав пищевого продукта (температуры плавления жиров, степени дисперсности коллоидов и других факторов); а также от сочетаемости веществ между собой. При смешанном питании усвояемость белков составляет 84,5%, жиров - 94, углеводов - 95,6%.

Доброкачественность - сохранение первоначальных свойств продукта без признаков порчи. Бессмысленно говорить о биологической или физиологической ценности продукта, если утеряна его доброкачественность.

Период времени, на протяжении которого можно сохранить доброкачественность, характеризуется другим потребительским свойством продовольственных товаров - *сохраняемостью*.

Кулинарно-технологические свойства продовольственных товаров связаны со степенью технологической обработки продукта, удобством и затратами времени на приготовление пищи (например, время варки круп до готовности, кулинарно-технологические свойства полуфабрикатов и продуктов, готовых к употреблению в пищу).

Эргономические свойства (удобство потребления) прежде всего связаны с расфасовкой и упаковкой продовольственных товаров, т. к. именно эти факторы обеспечивают удобство и комфорт при употреблении.

Эстетические свойства продовольственных товаров зависят от некоторых органолептических характеристик (внешнего вида, формы, цвета), а также от степени товарной обработки, качества упаковки и технологии реализации.

Экологические свойства характеризуются возможностью утилизации отходов, упаковки или товаров, опасных для пищевых целей, без вредного воздействия на окружающую среду.

Безопасность - состояние обоснованной уверенности в том, что пищевые продукты при обычных условиях их использования не являются вредными и не представляют опасности для здоровья нынешнего и будущих поколений.

Требования к безопасности пищевых продуктов приведены в СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

III. Качество продовольственных товаров

Различные товары одного и того же назначения способны в разной степени удовлетворять потребности пользователя. Мерой потребительской стоимости, характеризующей полезность товара, является его качество.

Согласно ГОСТ Р ИСО 9000-2001 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» *«Качество* степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям». В Фед. законе РФ от 02.01.2000 N229-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» говорится, что *«Качество пищевых продуктов* - совокупность характеристик пищевых продуктов, способных удовлетворять потребности человека в пище при обычных условиях их использования».

Оценка и показатели качества продовольственных товаров

Оценка качества продовольственных товаров начинается с *отбора проб* для анализа согласно ГОСТ для каждого вида товара. Необходимо правильно отобрать пробу, чтобы результаты оценки качества могли быть распространены на всю партию продукции.

Первым этапом оценки качества является *идентификация* продукции - установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам (ассортиментным, качественным, количественным и др.), которые в совокупности достаточны для подтверждения соответствия конкретной продукции образцу и (или) ее

описанию, приведенному в маркировке, товаросопроводительной документации, договорах поставки, стандартах и других документах, характеризующих продукцию.

Для идентификации и оценки качества используют специальные методы (органолептические или измерительные - физ.-хим.), требования к которым изложены в соответствующих стандартах. В них указываются перечень материалов и оборудования, необходимых для проведения анализа, методика выполнения измерений и обработки результатов.

При оценке качества продовольственных товаров определяют три группы показателей: органолептические, физико-химические, санитарно-гигиенические (показатели безопасности).

Органолептические показатели нормируются для всех групп продовольственных товаров, а для некоторых из них (например, вкусовых товаров) они являются определяющими. *Общими* органолептическими показателями для большинства прод. товаров являются: внешний вид, цвет, вкус, запах (аромат), консистенция. *Специфические показатели* - рисунок сыра, пористость хлеба, прозрачность (для напитков) и др. Для некоторых прод. товаров (виноградных вин, твердых сычужных сыров, сливочного масла) стандартами предусмотрена балльная оценка органолептических показателей, при которой в зависимости от суммарного количества набранных баллов производится градация товаров по качеству.

Физико-химические показатели качества специфичны для каждой группы прод. товаров. Вместе с тем наиболее распространенными физико-химическими показателями являются; массовая доля влаги (%) - влияет на сохраняемость (чем выше влажность, тем меньше храниться продукт); массовая доля сухих веществ (характеризует энергетич. ценность); жира, сахара, соли или других компонентов (%) в зависимости от состава продукта, кислотность (общая, титруемая) - характеризует свежесть, содержание золы (зольность, %). Для определения этих показателей используются стандартные физико-химические методы исследования.

Санитарно-гигиенические показатели (показатели безопасности) регламентируются для всех групп продовольственных товаров действующими нормативными документами, а также СанПиН 2.3.2.1078-01 "Гигиенические требования безопасности пищевой ценности пищевых продуктов".

Показателями безопасности пищевых продуктов являются:

1) потенциально опасные ксенобиотики (чужеродные вещества, попадающие в продукты из вне: почвы, воздуха, технол. оборудования и др.): тяжелые металлы (свинец, ртуть, кадмий, цинк) и мышьяк; пестициды; нитраты, нитриты и нитрозоамины; лекарственные средства (антибиотики), стимуляторы роста, в т. ч. гормоны; бенз(а)пирен (образуется при жарке и копчении мясных продуктов и рыбы); гистамин (вырабатывается м/о при порче); продукты жизнедеятельности плесневых грибов - микотоксины и др.;

2) продукты окислительной порчи жиров (кислотное число и перекисное число) обладают канцерогенными свойствами;

3) радионуклиды (цезий-137, стронций-90);

4) микроорганизмы, характеризующие эпидемиологическую безопасность пищевых продуктов (КМАФАнМ, бактерии группы кишечной палочки и др.);

5) вредные примеси растительного происхождения в продовольственном зерне (спорынья, горчак, софора, термопсис, вязель, гелиотроп, триходесма, головневые зерна, фузариозные зерна и т.д.);

6) загрязненность и зараженность вредителями хлебных запасов (насекомые, клещи);

7) паразитологические показатели безопасности: наличие возбудителей паразитарных болезней (не допускается в мясе и мясопродуктах); наличие живых личинок, опасных для здоровья человека (в рыбе, ракообразных, моллюсках,

земноводных, пресмыкающихся и продуктах их переработки не допускаются); наличие яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших (не допускается в свежих и свежемороженых зелени, овощах, фруктах, ягодах).

IV. Хранение продовольственных товаров

Хранение - один из этапов товародвижения от производства до потребителя, при котором неизбежны потери, как количества, так и качества продуктов. Поэтому для сокращения потерь необходимо знать факторы, влияющие на сохранение качества товаров при хранении, и процессы, происходящие в них в этот период.

Факторы, влияющие на сохранение качества товаров при хранении: исходное качество товаров, упаковка, транспортирование, условия хранения.

I) **От исходного качества товаров** зависят условия и сроки его хранения, очередность реализации. Например, при закладке на хранение свежей плодоовощной продукции большое значение имеют степень зрелости, наличие послеуборочной обработки и др.

Существенное влияние на условия и сроки хранения оказывает *содержание влаги в продукте*. Повышенное содержание воды у большинства пищевых продуктов создает благоприятную среду для развития микроорганизмов, т.к. микробы питаются растворенными в воде сухими веществами. Такие продукты являются скоропортящимися (молоко - 86-89% воды, мясо - 70%, вареные колбасы - 65-75%). Продукты с небольшим содержанием воды сохраняются лучше (сырокопченые колбасы - 25-30%, мука - 15%, сахар - 0, 15%).

II) **Тара и упаковка** должны предохранять товар от потерь, не передавать ему вредных и посторонних привкусов и запахов, оттенков цвета, быть прочными, чистыми и легкими. Тара также создает удобства для обращения с товаром при хранении, существенно влияет на условия и сроки его хранения. Так, расфасованное сливочное масло в пергаменте хранится в течение 10 суток,

в алюминиевой кашированной фольге - не более 20 суток при тех же условиях хранения.

[*Упаковка* - средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции от повреждений и потерь и облегчающих процесс обращения. Тара - элемент упаковки, представляющий собой изделие для размещения продукции. *Упаковочный материал* - материал, из которого изготавливают упаковку].

III) **При транспортировании товаров** имеют значение многие факторы: выбор транспортных средств (они должны быть специально предназначены для перевозки данного продукта: автомобили-муковозы, авт.-фругоны для перевозки хлеба, авт.-цистерны для перевозки молока, вина т.д.) и размещение в них товара, режим и сроки перевозки, сроки разгрузки транспорта, своевременность размещения товара в стационарном хранилище. Например, сохранение свежей плодоовощной продукции зависит от времени перевозки.

IV) **Условия хранения.** Условия хранения товаров определяются режимом хранения, размещением в хранилище и санитарным состоянием помещений для хранения.

1. **Режим хранения** характеризуется следующими показателями: температурой и относительной влажностью воздуха, его газовым составом, воздухообменом и освещением.

а) **Температура** - наиболее значимый показатель режима хранения.

От температуры зависят развитие вредителей, микро-организмов - главной причины порчи продуктов, скорость биохимических и химических процессов, убыль массы товара. Повышение температуры увеличивает потери продовольственных товаров и снижает сроки их хранения.

Оптимальная температура - это температура, при которой товар может храниться наиболее длительное время без существенных изменений его физических и химических свойств. Температура от 0 до 4°C благоприятна для хранения почти всех

продовольственных товаров (кроме муки, сиропов, меда, бананов). Для хранения хлеба и хлебобулочных изделий используется в основном температура от 0 до 18°C. Например, майонез при температуре от 0 до 10°C хранится 30 дней, от 10 до 14°C - 20 дней, а от 14 до 18°C 7 дней.

При хранении продовольственных товаров очень нежелательны резкие перепады температуры, при которых происходит конденсация воды на товарах и, как следствие, их плесневение.

В течение всего периода хранения температуру в хранилище измеряют с помощью спиртовых термометров. Ртутные термометры во избежание попадания ртути на пищевые продукты не применяют. При необходимости постоянного наблюдения за изменениями температуры воздуха используют самопишущие приборы *термографы*.

б) В л а ж н о с т ь в о з д у х а. Влажность воздуха бывает абсолютной и относительной.

Абсолютная влажность ($\rho_{п}$) - это масса водяного пара, находящегося в 1 м³ влажного воздуха (в г/м³) при данной температуре.

О т н о с и т е л ь н а я (ϕ) влажность - это отношение абсолютной влажности к максимально возможной массе водяного пара ($\rho_{макс}$ - точка росы), которая может содержаться в 1 м³ влажного воздуха при тех же условиях (температура и бар. давления).

$$\phi = \rho_{п} / \rho_{макс} * 100\%.$$

Относ. вл. воздуха характеризует сушильную способность воздуха насыщаться влагой: чем меньше ϕ , тем при прочих равных условиях больше сушильная способность воздуха.

Между температурой и ϕ имеется обратная зависимость: при понижении температуры возрастает относительная влажность воздуха.

Относительная влажность воздуха влияет на содержание воды в товарах.

При высокой ϕ товары увлажняются, а при низкой - высыхают. И то, и другое вызывает нежелательные изменения их качества.

Между относительной влажностью воздуха и влажностью продукта постепенно устанавливается равновесие, при котором не происходит ни усушки, ни увлажнения товара и которое называется *равновесной влажностью* товара. Чем выше относительная влажность воздуха, тем большая ей соответствует равновесная влажность товара.

Поэтому для поддержания необходимой массовой доли влаги в товаре при хранении необходима определенная относительная влажность воздуха. Чем выше массовая доля влаги в продукте, тем выше должна быть и ϕ . Продовольственные товары с высоким содержанием воды (мясо, рыба, свежие плоды, ягоды, овощи и др.) хранят при высокой относительной влажности воздуха - 85-98%. Прод. товары с низким содержанием воды (сахар, карамель, чай, кофе, пряности) надо хранить при низкой ϕ - 65-75%, так как эти продукты гигроскопичны. Такие товары, как мармелад, пастила, сыры, колбасные изделия, хранят при относительной влажности 75-85%. Относительная влажность воздуха, так же как и температура, должна быть постоянной. ϕ измеряют различными приборами: психрометрами, гигрометрами, гигрографами.

в) Г а з о в ы й с о с т а в в о з д у х а в х р а н и л и щ е. Воздух состоит из различных газов: азота - 78%, кислорода - 21%, водорода и инертных газов - 1%, углекислого газа - 0,03%. Под действием кислорода происходят различные химические 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. Изменение газового состава воздушной среды (снижение концентрации кислорода и увеличение концентрации углекислого газа) нашло применение при хранении свежих плодов и овощей, а также жиров (слив. масло). Так газовое хранение осуществляется в модифицированной (МГС) или регулируемой (РГС) газовой среде. При хранении в РГС в 1,5-2 раза замедляются процессы жизнедеятельности плодов и овощей (дозревание, перезревание, дыхание) и при

останавливается развитие микроорганизмов. Международная организация по стандартизации рекомендует три оптимальных состава газовых сред:

I.	CO ₂ – 5%	O ₂ - 2%	N – 93%
II.	CO ₂ – 7-10%	O ₂ – 10-13%	N - 80%
III.	CO ₂ – 4-10%	O ₂ - 5%	N – 85-88%

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

г) Основное значение воздухообмена в в хранилище - это поддержание равномерного температурного режима, удаление продуктов дыхания, очистка воздуха от вредных газообразных соединений, выбрасываемых в атмосферу промышленными предприятиями, а также пахучих веществ, сообщающих продовольственным товарам посторонние запахи.

Воздухообмен осуществляется вентиляцией воздуха, которая бывает е с т е с т в е н н а я (через окна, двери, приточно- вытяжные трубы) и п р и н у д и т е л ь н а я (с помощью вентиляционного оборудования). Принудительная вентиляция бывает общеобменная и активная.

При *о б щ е о б м е н н о й* вентиляции подаваемый вентиляторами воздух обдувает штабель с товарами снаружи, не проникая внутрь штабеля. Эту вентиляцию применяют для большинства продовольственных товаров.

При *а к т и в н о й* вентиляции, применяемой при хранении свежих овощей и зерна, воздух продувают через массу продуктов в насыпи или штабеле, удаляя теплый воздух, водяные пары и насыщая помещение кислородом. Этот способ наиболее эффективен для указанных товаров.

д) О с в е щ е н и е играет большую роль при хранении продовольственных товаров. Так, естественный свет отрицательно действует на товары при хранении. Под действием света прогаркает жир, разрушаются многие биологически активные вещества, в результате чего некоторые продукты (например, плодоовощные соки) обесцвечиваются или темнеют. Овощи под действием света прорастают, картофель и корнеплоды зеленеют и приобретают горький вкус из-за накопления гликозида соланина. Поэтому продовольственные товары хранят в затемненных помещениях с использованием искусственного освещения.

2. При *размещении товаров на хранение* следует, прежде всего, соблюдать правила товарного соседства, нормы складирования и санитарно-гигиенический режим (СанПиН для предприятий продовольственной торговли 2.3.5.021-94).

V. Правила товарного соседства

1) продукты, имеющие специфический запах (сельди, специи, копчености и т.д.) должны храниться отдельно от продуктов, воспринимающих запахи (яйца, соль, сахар, чай, мед, кофе и др.);

2) запрещается хранение сырых продуктов и полуфабрикатов вместе с готовыми;

3) запрещается хранение испорченных продуктов вместе с доброкачественными;

4) 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 мяскопчености, 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°C и ниже, отн. влажность воздуха 90-95%):

- мясо всех видов, категорий упитанности и назначения в тушах, полутушах, четвертинах, отрубях);
 - 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 $-1 \dots -2^{\circ}\text{C}$, 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 $-1 \dots -2^{\circ}\text{C}$, 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 $-1 \dots -2^{\circ}\text{C}$, 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 воздуха в камере от 0 до 1°C , относительная влажность воздуха 70-75%):

- сухие яичные продукты в бочках, ящиках, мешках;
- сухие молочные продукты в потребительской и транспортной 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.

Нормы складирования

1) все пищевые продукты в складских помещениях, охлаждаемых камерах должны храниться на стеллажах, поддонах, подтоварниках;

2) необходимо выдерживать санитарные нормы размещения товаров, т. е. определенные расстояния от стен, потолка, оборудования, между штабелями, высоту штабеля (в зависимости от вида тары и свойств товара). Предусматривают применение механизмов для перемещения грузов.

3) учитывают индивидуальные особенности товаров: охлажденные мясные туши необходимо хранить в подвешенном состоянии, а мороженые – плотно уложенными в штабеля на подтоварниках;

4) учитывают также качество закладываемой продукции, сроки хранения и очередность реализации.

3. Соблюдение *санитарно-гигиенического режима* в хранилищах заключается в проведении уборки с применением различных дезинфицирующих средств (хлорамина,

осветленного раствора хлорной извести и др), борьбу с грызунами и насекомыми (мухами, тараканами).

Санитарное состояние хранилищ систематически контролируется товароведом, работниками санитарно-эпидемиологических служб и заключается в определении на обследуемых объектах м/о группы кишечной палочки. Ежедневному контролю подлежат также и режим хранения продовольственных товаров.

VI. Классификация продовольственных товаров по сохраняемости:

Особо скоропортящиеся, скоропортящиеся и нескоропортящиеся.

К *особо скоропортящимся* относятся прод. товары, которые не подлежат хранению без холода, а максимальный срок хранения при температуре не выше 6°C составляет от 6 до 72 ч в зависимости от вида товара (вареные колбасные изделия, молоко пастеризованное, творожные изделия, сметану, мясные и рыбные полуфабрикаты, охл. мясо и рыба и др). Предприятие-изготовитель на маркировке такого товара должен указывать температуру хранения и срок годности, дату и час выработки.

Скоропортящиеся - товары, которые не могут храниться длительное время без холода (до одного месяца): сыры, сливочное масло, переработанная рыба (мороженая, соленая и др.). На упаковке этих товаров указывают дату выработки, условия хранения и срок годности при указанных условиях хранения.

Нескоропортящиеся продовольственные товары могут храниться без холода длительное время (мука, крупы, макаронные изделия, стерилизованные консервы и др.), сохраняющиеся от нескольких месяцев до нескольких лет. На упаковке этих товаров указывают дату выработки, срок и условия хранения.

Для различных видов прод. товаров устанавливают сроки годности, хранения, реализации. Перечень товаров длительного пользования, которые по истечению срока годности считаются непригодными для использования по назначению, утверждены постановлением Правительства РФ от 16 июня 1997 г. № 720.

Срок годности - период, по истечению которого пищевой продукт считается непригодным для использования по назначению. По истечению *срока хранения* пищевой продукт пригоден для потребления, но его потребительские характеристики могут быть снижены. *Срок реализации* - до этой даты продукт не теряет своих потребительских характеристик.

VI. Потери продовольственных товаров

При транспортировании, хранении и реализации продовольственных товаров могут возникать потери их количества и качества.

Потери количества. К нормируемым потерям количества относится, прежде всего, естественная убыль продовольственных товаров. *Естественной убылью* называются потери продовольственных товаров, неизбежно возникающие при нормальных условиях транспортирования, хранения и реализации. Причины естественной убыли различны: усушка; растрескивание и распыл; раскрошка; утечка, впитывание в тару, розлив, дыхание.

Усушка - это самый распространенный вид потерь, возникающий за счет испарения влаги и улетучивания веществ. У сушке не подвержены продовольственные товары, упакованные в герметичную тару. Значительны потери влаги при хранении свежих плодов и овощей. Применение полиэтиленовой пленки способствует сохранению влаги в свежих плодах и овощах. Для предотвращения усушки охлажденного или мороженого мяса разработано пищевое покрытие в виде эмульсии молочно-белого цвета из животных жиров, крахмала и воды, которое наносится на туши перед охлаждением и замораживанием. Соответствующие упаковочные материалы, оптимальные условия хранения и транспортирования снижают размеры усушки.

Растрескивание и распыл - потери сыпучих товаров (муки, крупы, сахарного песка и др.) при перевозке, хранении и реализации этих товаров в развес. Предварительная расфасовка сыпучих товаров в магазине способствует сокращению этих потерь.

Р а с к р о ш к а может возникнуть при разрубе мороженого мяса, рыбы и др. За исключением карамели обсыпной и сахара-рафинада она относится к естественной убыли.

Утечка, впитывание в тару характерны для жидких товаров, жиров, халвы и других товаров. Возможны потери клеточного сока мороженого мяса и рыбы при оттаивании. Применение полиэтиленовых вкладышей в тару сокращает впитывание в тару.

Р о з л и в - вид естественной убыли жидких товаров, возникающий при перекачке, при отпуске товара покупателям в розлив.

Д ы х а н и е - расход питательных веществ, т. е. потеря сухого вещества товаров. Товары поврежденные, с заболеваниями дышат интенсивнее, следовательно, увеличиваются потери сухого вещества. Потери при дыхании свежих плодов и овощей зависят также от их вида и сорта, времени года, вида хранилищ и климатической зоны. Так, плоды и овощная зелень отличаются большей интенсивностью дыхания, чем овощи.

В нормы естественной убыли в настоящее время включены масса полимерной пленки, фольги и пергамент сыров, поступивших в указанной упаковке, а также концы оболочек, шпагат и металлические зажимы на колбасном и копченом сыре.

Нормы естественной убыли (НЕУ) отдельно нормируются:

- для различных видов продовольственных товаров - свежих плодов и овощей, мяса и мясопродуктов, сыров, яиц и т.д.;
- для розничной, оптовой торговли, транспорта, холодильников;
- в зависимости от климатической зоны (I, II, III), времени года (в основном для плодоовощей), вида упаковки (в таре или без тары) ;
- в зависимости от вида хранилища (отапливаемое, не отапливаемое) и т.д.

Согласно НЕУ осуществляется списание недостач при инвентаризации и учитываются при уплате налога на прибыль.

К нормируемым количественным потерям относятся также

предреализационные потери: потери от зачистки монолита сливочного масла (верхнего пожелтевшего слоя - штаффа), отходы при подготовке к продаже колбасных изделий и копченостей (концы оболочек, шпагат, скрепки, оберточные материалы), потери при подготовке рыбных товаров к продаже (например, удаление кожи, плавников) и т.д.

Потери качества. Потери качества, как правило, не нормируются и возникают при небрежном отношении с товаром, неправильном хранении и транспортировании, нарушении условий и сроков реализации. Такие потери оформляют актами, в которых указывают размеры и виды потерь, их характеристику, причины и дают различные предписания, куда направить товар (на промышленную переработку, на пищевые или технические цели, на корм скоту или на уничтожение).

[Некоторые потери качества могут частично компенсироваться. Так, макаронный лом, печенье-лом, нестандартные овощи могут быть реализованы по сниженным ценам].

VI. Основные изменения, происходящие в продуктах при хранении

В продуктах при хранении происходят различные физические, физико-химические, химические, биохимические, микробиологические и биологические процессы. Характер происходящих процессов зависит от природы товара, его химического состава, способов обработки и других факторов.

Физические и физико-химические процессы. При несоблюдении режимов хранения в продовольственных товарах могут происходить различные физические и физико-химические процессы.

Сорбция (поглощение) и десорбции (испарение) паров воды. Поглощение влаги приводит к увлажнению продуктов, изменению их качества (сыпучие товары слеживаются, печенье размягчается, поверхность у карамели становится липкой) и быстрой порче. Увлажнение может происходить за счет гигроскопичности товаров

(способность впитывать влагу из окружающей среды), конденсации воды при резких перепадах температур и отмокания.

Испарение влаги вызывает процесс усушки, при которой уменьшается масса и ухудшается качество товара (черствение хлеба, увядание свежих плодов и овощей и др.). в результате десорбции летучих веществ продукт теряет аромат.

При *замерзании* баночных стерилизованных консервов возможен *физический бомбаж* (вздутие металлич. банок). Эти консервы могут быть использованы в общественном питании после предварительной проверки.

При низких температурах хранения происходят *кристаллизация сахаров* в меде, варенье, сиропах, *расплаивание* ликероводочных изделий на окрашенную и неокрашенную части. Оливковое и хлопковое масла при нуле градусов *затвердевают*, что затрудняет их реализацию.

При небрежном обращении с товарами возможны *механические повреждения товара* - бой стеклянной тары, яиц; деформация консервных банок, упаковок; ушибы, нажимы, проколы плодов и овощей; лом печенья, макарон и др. Механические повреждения на свежих плодах и овощах повышают интенсивность их дыхания, вероятность микробиологических заболеваний, вызывают окисление питательных веществ.

Химические процессы. Химические процессы это различные химические реакции, происходящие в продовольственных товарах без участия ферментов и м/о.

Под действием света *изменяется окраска пищевых продуктов* вследствие разрушения нат. и искусственных красящих веществ. *Химическому бомбажу* наиболее подвержены плодоовощные стерилизованные консервы, поскольку они содержат значительное количество органических кислот, которые вступают в реакцию с металлом (олово, железо входят в состав жести) банки и выделяют водород, вызывающий вздутие банок.

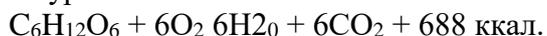
К химическим процессам относится также *ржавление* металлических банок, которое происходит при попадании воды на поврежденную поверхность банок, вследствие чего металл разрушается, и может нарушиться их герметичность.

Применение упаковок, защищающих товары от воздействия света, кислорода воздуха, низкие и постоянные температуры, оптимальная относительная влажность воздуха помещения тормозят химические процессы при хранении.

Биохимические процессы происходят под воздействием собственных ферментов продукта. *Ферменты* - катализаторы белковой природы.

Наибольшее значение при хранении продовольственных товаров имеют дыхание, гидролитические и окислительно-восстановительные процессы.

Процесс дыхания осуществляется только в продуктах, которые являются живыми биологическими объектами - свежих плодах, овощах, грибах, зерне, крупах, яйцах. Дыхание - это сложный процесс, при котором расходуются питательные вещества товаров, в первую очередь сахара, органические кислоты, белки, жиры и другие вещества. В результате дыхания уменьшается масса продукта и снижается его пищевая ценность. Так как процесс дыхания нельзя исключить при хранении товаров, необходимо влиять на его интенсивность. Дыхание может быть а э р о б н о е (в присутствии кислорода) и а н а э р о б н о е (бескислородное). Аэробное дыхание при окислении глюкозы можно выразить уравнением



Анаэробное дыхание протекает следующим образом:



Как видно из приведенных выше уравнений, при аэробном дыхании образуются относительно безвредные вещества - CO_2 и H_2O , но выделяется много энергии, частично в виде тепла. Выделяющиеся влага и тепло могут повышать интенсивность дыхания и

вызывать развитие микроорганизмов. При анаэробном дыхании выделяется меньше тепла, но образующийся этиловый спирт разрушает живые клетки и придает продуктам неприятный вкус. Поэтому при хранении биологически активных товаров стараются поддержать аэробное дыхание путем регулярного проветривания и одновременного удаления выделяемых тепла и влаги. Во время хранения зерна, муки, крупяных товаров при недостаточной вентиляции и повышенной влажности продуктов возможны их самосогревание и микробиологическая порча. Низкие температуры замедляют дыхание.

Гидролитические процессы происходят под действием ферментов класса гидролаз и вызывают расщепление белков, жиров, углеводов. *Гидролиз* - распад сложных веществ на более простые с присоединением молекулы воды.

Гидролиз может влиять на качество товара как положительно, так и отрицательно. Например, при созревании плодов происходит накопление сахаров за счет гидролиза крахмала, размягчение мякоти - за счет гидролиза протопектина, смягчение вяжущего вкуса - за счет гидролиза фенольных соединений. Гидролитич. процессы положительно влияют на формирование вкуса при созревании сыров, мяса, рыбы и др. Под действием ферментов липаз происходит гидролиз жира с образованием свободных жирных кислот, что в дальнейшем приводит к прогорканию жира.

Окислительно-восстановительные процессы происходят при участии окислительно-восст. ферментов класса *оксидоредуктаз*. Наибольшее значение имеют ферменты липоксигеназа, полифенолоксидаза, аскорбатоксидаза и др.

Липоксигеназа в присутствии кислорода воздуха вызывает окисление (прогоркание) жиров. При этом образуются вредные для организма человека вещества, продукт при обретае неприятные вкус и запах. Прогоркают мука, слив. масло и др.

Полифенолоксидаза в присутствии кислорода воздуха окисляет дубильные вещества (обуславливают вяжущий вкус) с образованием темноокрашенных соединений - *меланинов*. Действием этого фермента обусловлено потемнение на воздухе срезов картофеля, яблок и др. плоДоовощей, потемнение чайного листа при сушке и др.

Аскорбатоксидаза в присутствии кислорода воздуха разрушает вит. С в плодах и овощах. Для инактивации полифенолоксидазы и аскорбатоксидазы применяют окуривание плоДоовощей сернистым газом.

Микробиологические процессы. Микробиологические процессы происходят под действием ферментов, выделяемых микроорганизмами. К микробиологическим процессам относят разные виды брожения, плесневение, гниение, ослизнение и др.

При хранении продовольственных товаров могут наблюдаться следующие виды брожения: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, уксуснокислое, пропионовокислое.

С п и р т о в о е брожение происходит в продуктах, содержащих сахар и значительное количество влаги, например в плоДоовощных соках, варенье, джеме, повидле. Оно вызывается ферментами дрожжей. В результате спиртового брожения образуются этиловый спирт и углекислый газ, продукт мутнеет, пенится и приобретает неприятные запах и вкус.



Причинами брожения могут быть увлажнение продуктов, негерметичность упаковки, недостаток сахара (в варенье, сиропах), высокие температуры и относительная влажность воздуха при хранении.

При **м о л о ч н о к и с л о м** брожении сахар под действием ферментов молочнокислых бактерий превращается в молочную кислоту.



Молочнокислое брожение вызывает порчу молока, молочнокислых продуктов при неправильном и длительном хранении, скисание вина, пива.

[**М а с л я н о к и с л о е** брожение вызывают маслянокислые бактерии, попадающие на продукт в результате его загрязнения. Ферменты маслянокислых бактерий сбраживают сахар до масляной кислоты, углекислого газа и водорода. Масляная кислота придает

продуктам горький или неприятный острый вкус, вызывает газообразование. Наблюдается этот вид брожения при порче молока, молочнокислых продуктов, квашеных овощей, увлажненной муки, вспучивании сыров, бомбаже сгущенных молочных консервов с сахаром.

Про п и о н о в о к и с л о е брожение вызывается пропионовокислыми бактериями, сбраживающими углеводы, молочную, винную кислоты в летучие пропионовую, уксусную кислоты, углекислый газ и воду. Эти бактерии могут вызывать порчу вина, молочнокислых товаров, квашеных овощей при высокой температуре хранения. При закладке на хранение недостаточно зрелых сыров пропионовокислое брожение оказывает положительное влияние на созревание сыров - формирование их рисунка, вкуса и запаха.

Все вышеуказанные виды брожения в продовольственных товарах происходят без доступа воздуха].

У к с у с н о к и с л о е брожение вызывают уксуснокислые бактерии, причем, только в присутствии кислорода воздуха, они окисляют спирт в уксусную кислоту.

Уксуснокислые бактерии вызывают скисание вина, пива, плодоягодных соков, кваса при негерметичной упаковке этих товаров и высокой температуре хранения. Бутылки с виноградными винами во избежание уксуснокислого брожения при длительном хранении укладывают горизонтально, чтобы смоченная разбухшая пробка не пропускала воздух.

При г н и е н и и происходит глубокий распад белков под действием ферментов гнилостных бактерий. поэтому гниению подвергаются, прежде всего, продукты, богатые белком, - мясные, рыбные, яичные товары, сыры. При этом образуются вредные, и даже ядовитые вещества - аммиак, азот, сероводород, меркаптан, индол, скатол. Многие из них обладают неприятным запахом.

П л е с н е в е н и ю подвержены многие пищевые продукты. Так как плесени развиваются только при наличии значительного количества влаги и доступе кислорода воздуха, то плесневению при хранении способствует высокая влажность воздуха помещения и самого продукта, негерметичная или нарушенная упаковка, а также резкий перепад температур при хранении.

Плесени развиваются в основном на поверхности продукта, но могут быть и внутри него, если они запрессованы вместе с воздухом. Плесневые грибки вызывают расщепление углеводов, жиров, белков. Наиболее подвержены плесневению овощи, плоды, хлебные изделия.

При плесневении в продуктах накапливаются вредные вещества [афлотоксины и микотоксины], обладающие канцерогенным действием.

О с л и з н е н и е появляется под воздействием бактерий, усваивающих жиры и белки. Ослизнению подвержены мясные и рыбные товары, квашеные овощи, сыры.

Биологические процессы. Во время хранения продовольственных товаров с нарушением температурно-влажностного и санитарногигиенического режимов хранения и при недостаточном контроле за режимом могут появляться насекомые-вредители (жуки, клещи, моли, нематоды) и грызуны. Продовольственные товары, поврежденные в процессе хранения вредителями и грызунами, считаются пищевым отходом и реализации не подлежат. В отдельных случаях они могут быть переработаны. Так картофель, пораженный нематодами, направляется на выработку крахмала или спирта.

VI. Консервирование продовольственных товаров

Консервирование — это сохранение пищевых продуктов за счет применения различных средств. Консервирование способствует расширению ассортимента продовольственных товаров и повышению их сохраняемости.

В зависимости от характера действия на пищевое сырье различные методы консервирования подразделяют на физические, физико-химические, химические и биохимические, которые направлены на то, чтобы приостановить или устранить действие

ферментов или микроорганизмов — основных возбудителей порчи продовольственных товаров.

Физические методы консервирования

Физические методы консервирования основаны на применении высоких и низких температур, ультразвука, ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, ионизирующих излучений и др.

Консервирование высокими температурами. Консервирование высокими температурами включает пастеризацию и стерилизацию.

Пастеризация — это нагревание продукта до температуры ниже 100°C. Используют различные режимы пастеризации в зависимости от вида и свойств сырья. При пастеризации погибают ферменты и вегетативные формы микроорганизмов, а споры микробов остаются, поэтому пастеризованные продукты непригодны для длительного хранения и требуют, как правило, низких температур хранения. Для удлинения сроков хранения иногда применяют многократную пастеризацию. Пастеризуют молоко, квас, пиво, рыбную икру, ветчину др. При пастеризации пищевая ценность продукта мало изменяется, лишь частично разрушаются витамины и некоторые другие биологически активные вещества.

Стерилизация — это нагревание герметично упакованных продуктов при температуре выше 100°C. Стерилизацию проводят в автоклавах при различных режимах, которые зависят от химического состава продукта, его консистенции вида консервной тары. При стерилизации погибают не только вегетативные формы большинства микробов, но и их споры. Остаются лишь споры термоустойчивых бактерий, но и они находятся в ослабленном состоянии.

При нарушении режимов стерилизации или использовании сильно обсемененного микробами сырья возможен микробиологический бомбаж консервов в результате развития оставшихся спор микроорганизмов (брожение).

Стерилизуют мясо, рыбу, молоко, плоды и овощи, соки, варенье и др.

При стерилизации снижается пищевая ценность продукта, изменяется его вкус.

При *асептической стерилизации* лучше сохраняются вкус и пищевая ценность продукта за счет кратковременной обработки продукта при высоких температурах. Асептическое консервирование проводят для жидких или пюреобразных продуктов, в основном для детского питания, соков, молока, томатопродуктов. Жидкий или пюреобразный продукт мгновенно прогревают до температуры 150°C, затем охлаждают до 30—40°C, разливают в стерилизованные банки и закрывают стерилизованными крышками.

Консервирование низкими температурами. При консервировании пищевых продуктов низкими температурами происходят изменения их пищевой ценности и вкусовых свойств. Низкие температуры приостанавливают деятельность многих микробов, понижают активность ферментов.

В зависимости от применяемых низких температур различают охлаждение или замораживание.

Охлаждение применяют для многих пищевых продуктов. Температура охлажденных продуктов может быть различной в зависимости от природы, но не ниже точки их замерзания, как правило — 0...+5°C. [Так, для мяса она лежит в пределах от 0 до 4°C, для рыбы от 1 до 5°C, для молока и молочнокислых продуктов — от 0 до 8°C, для картофеля — от 2 до 4°C, для лука, чеснока — от -1 до -3°C, для яблок — от 1 до -1°C].

Охлаждение наилучшим образом сохраняет пищевую ценность и органолептические свойства продукта, но не обеспечивает длительной сохраняемости многих продуктов и применяется том случае, если более низкие температуры могут вызывать необратимые изменения качества продуктов, например, сметаны, молока, молочнокислых напитков, вареных колбас.

Разновидностью охлаждения является *переохлаждение*. Например, куриные яйца в переохлажденном состоянии при температуре от -1 до -2°C хранят до 120 суток. Для мяса применяется способ подмораживания туш с поверхности. Температура в бедре на глубине 1 см от -3 до -5°C , а на глубине 6 см — от 0 до 2°C .

Замораживание — это метод консервирования, при котором температура продуктов снижается до -8°C и ниже. Замораживание благодаря более низким температурам в сравнении с охлаждением способствует длительному сохранению пищевых продуктов. Сроки хранения замороженных продуктов измеряются месяцами и даже годами. Качество таких продуктов зависит от скорости замораживания продукта и способа его размораживания.

Чем ниже температура, тем быстрее скорость замораживания. Благодаря этому в клетках и межклеточном пространстве продукта образуются мелкие кристаллы льда, и ткани не повреждаются. В настоящее время быстрое замораживание в нашей стране проводят при температуре $-30\dots-35^{\circ}\text{C}$. Интенсификация процесса замораживания сокращает потери массы продукта. При медленном замораживании внутри клетки образуются крупные кристаллы льда, которые повреждают ее, и при размораживании происходит потеря клеточного сока.

Широкое распространение получило замораживание продукта путем *флудизации*: в скороморозильных аппаратах через слой продукта (например, малины, черники, зеленого горошка) снизу вверх продувается интенсивный поток холодного воздуха. При этом плотный слой продукта переходит во взвешенное состояние, частицы продукта интенсивно перемешиваются, напоминая кипящую жидкость, и замораживаются. Отдельные частицы продукта не слипаются, поэтому можно применять расфасовочные аппараты. Время замораживания колеблется от 4 мин (малина) до 30 мин (помидоры).

Размораживание большинства замороженных продуктов должно проводиться медленно и при пониженных температурах. Разработаны специальные технологии быстрого размораживания продуктов при низких температурах.

Замороженные продукты уступают по качеству охлажденным, так как при длительном хранении изменяется их пищевая и вкусовая ценность, а также возможны потери питательных веществ при размораживании.

Так как замораживание не убивает микрофлору пищевых продуктов, а лишь приостанавливает ее развитие, то размороженные продукты необходимо сразу же использовать. Не допускается их повторное замораживание.

Замораживают мясо, рыбу, птицу, плоды, овощи, творог, яичные продукты. В исключительных случаях замораживают хлеб.

Облучение ультрафиолетовыми и инфракрасными лучами. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение используют при пастеризации молока, не вызывая при этом существенных изменений белков и витаминов, для стерилизации поверхности мяса, колбас.

Консервирование ультразвуком. Ультразвук (20 000 колебаний в секунду) разрывает клетки микробов, вызывая их гибель. Поэтому ультразвук может применяться в пищевой промышленности для пастеризации и стерилизации без нагрева, что обеспечивает сохранение пищевых и вкусовых свойств продукта. Ультразвук применяют при обработке жидких продуктов — соков, молока, безалкогольных напитков.

Консервирование ионизирующим излучением. Консервирование ионизирующим излучением в зависимости от доз облучения пастеризует или стерилизует продукт. Обработка продукта этим способом происходит без повышения температуры. Промышленного использования этот метод пока не нашел и находится в стадии разработки.

Консервирование токами ультравысокой (УВЧ) и сверхвысокой (СВЧ) частот. Токи УВЧ и СВЧ быстро и одновременно прогревают весь продукт до 100°C и выше, в

результате чего микробы погибают. Время обработки измеряется секундами и минутами, что способствует сохранению качества пищевых продуктов.

Применяют этот метод при стерилизации соков, молока и других продуктов, для быстрого приготовления блюд, для обеззараживания хлебных запасов муки, крупы.

Стерилизация фильтрованием. Жидкие продукты (например, фруктово-ягодные соки) пропускают под давлением через специальные обеспложивающие фильтры, задерживающие микробы. Продукт, прошедший через фильтры, разливают в стерильную тару и герметично закрывают.

При этом способе консервирования продукт сохраняет цвет, вкус, аромат, витамины.]

VI. Физико-химические методы консервирования

К физико-химическим методам консервирования относят сушку, консервирование солью, сахаром.

Сушка. Сушка — это древнейший способ консервирования, основанный на удалении значительного количества влаги из продуктов с таким расчетом, чтобы микроорганизмы не могли в них развиваться. В результате сушки в продукте повышается концентрация сухих веществ, уменьшается содержание воды и жизнедеятельность микробов прекращается. При высушивании споры микробов остаются и при благоприятных условиях (увлажнение продуктов) начинают развиваться. При высушивании продукты значительно теряют в массе, что облегчает их транспортирование и хранение. Сушат молоко и молочные продукты, мясо, рыбу, плоды, овощи, грибы, яичные массы и др.

Сушка бывает естественная (солнечная и теневая) и искусственная (тепловая, сублимационная, микроволновая, СВЧ).

Естественная сушка (на солнце и в тени) применяется для плодов, ягод (всегда для винограда) в районах с высокой температурой — в Средней Азии, Закавказье и других районах.

Искусственная сушка может осуществляться под действием тепла и циркулирующего воздуха, а также в вакууме.

Сушка воздухом (*конвективная сушка*), подогретым до температуры 60-80°C (температура зависит от вида продукта), протекает медленно и приводит к изменению цвета, вкуса и аромата продукта. Для предохранения свежих плодов и овощей от названных потерь их перед сушкой могут окуривать сернистым газом или бланшировать.

При *распылительном методе сушки* жидких продуктов горячим, воздухом температурой 140-160°C продукт быстро высыхает, не успевая сильно прогреться, при этом происходят незначительные изменения химического состава. Так сушат молоко, соки, пюре, яичные продукты, готовят сухие напитки. Но недостатком этого метода является соприкосновение продукта, находящегося в мелкодисперсионном состоянии, с воздухом, что ускоряет окислительные процессы и отрицательно сказывается на хранении товаров.

При *к о н т а к т н о й с у ш к е*, т. е. при соприкосновении жидкого продукта с нагретой поверхностью, происходят значительные изменения его цвета, вкуса, аромата и химического состава, поскольку продукт сильно нагревается. Контактный способ применяется при сушке молока, картофельного пюре.

Вакуумная сушка проводится при низких температурах (40-60°C) в безвоздушном пространстве. При этом хорошо сохраняются пищевая ценность продукта и его органолептические свойства.

Микроволновая сушка с использованием энергии токов сверхвысокой частоты (СВЧ) проходит очень быстро, продукт приобретает пористую структуру и поэтому быстро восстанавливает свои свойства.

Сублимационная сушка — это сушка замороженных продуктов в вакууме. Метод сублимации основан на способности льда переходить при определенных условиях в пар, минуя жидкую фазу.

Сублимацией сушат плоды, овощи, мясо, рыбу и др. для ускорения процесса сушки продукт иногда сильно измельчают. При сублимации продукт не теряет своей формы, структуры. Благодаря низким температурам (-17°C и ниже) и вакууму изменения цвета, вкуса, химического состава минимальны. Сублимированные продукты легко восстанавливают свои первоначальные свойства при соприкосновении с водой, но требуют вакуумирования при упаковке. Пока этот способ высушивания дорогостоящий.

Высушенные продукты хорошо сохраняются в сухих чистых помещениях от 6 мес. до 2 лет в зависимости от вида продукта.

Консервирование солью и сахаром. Значительные концентрации соли и сахара в продукте повышают осмотическое давление сред, в результате чего происходит обезвоживание (плазмолиз) микробной клетки и прекращение ее жизнедеятельности. Соль является более сильным консервантом, чем сахар. Так, для прекращения жизнедеятельности большинства микробов достаточно 10—15% соли и 65—70% сахара. Причем консервирование сахаром при концентрациях 60—75% обычно сочетается с варкой, пастеризацией или стерилизацией, что приводит к разрушению витаминов, ароматических, красящих и других веществ. Консервирующие свойства сахара проявляются при изготовлении варенья, джемов, повидла, мармелада, сиропов, заготовок из свежих плодов и др.

Особенность метода консервирования солью и сахаром заключается в том, что он значительно изменяет свойства сырья, и в результате образуется продукт с новыми потребительскими свойствами.

При посоле пищевая ценность продукта снижается, так как под действием соли клеточный сок диффундирует, образуя рассол.

Если концентрация соли и сахара в продовольственных товарах будет недостаточна, то на них будут развиваться микробы и продукты будут портиться, плесневеть, ослизняться и др.

Соленые продукты хорошо сохраняются при низких температурах. Продукты, консервированные сахаром, могут сохраняться длительное время при обычных условиях.

VI. Биохимические и химические методы консервирования

Биохимические методы консервирования. К биохимическим методам консервирования относится квашение. Оно основано на консервирующем действии молочной кислоты, образующейся в результате брожения сахаров продукта под действием молочнокислых бактерий, содержащихся в достаточном количестве в воздухе, на таре и самих продуктах.

Квасят капусту, огурцы, помидоры, арбузы, яблоки, бруснику, грибы, а также сладкий перец, баклажаны, в результате чего появляются новые продукты питания (их обычно называют мочеными).

В квашеных продуктах хорошо сохраняются витамин С и содержащаяся молочнокислая микрофлора, полезная для человека. При квашении овощей обязательно используют поваренную соль, которая способствует выделению клеточного сока, необходимого для молочнокислого брожения, влияет на вкус готовой продукции и оказывает консервирующее действие за счет повышения осмотического давления.

Квашеная капуста хорошо хранится при температуре $0...2^{\circ}\text{C}$. При хранении надо учитывать, что молочная кислота, будучи антагонистом гнилостных бактерий, не прекращает развитие плесеней, и поэтому тару надо наполнять продукцией полностью, не оставляя воздуха, необходимого для развития плесеней.

Химические методы консервирования. Для консервирования используют также различные химические вещества, разрешенные органами здравоохранения, — этиловый спирт (для приготовления полуфабрикатов плодово-ягодных спиртных напитков),

уксусную (при мариновании), сернистую, сорбиновую, бензойную, борную кислоты, уротропин, юглон, низин и др., обладающие антимикробным действием.

Сернистая кислота применяется при изготовлении плодово-ягодных заготовок (пюре, запасов) для кондитерских фабрик, картофелепродуктов с целью предохранения свежих плодов, ягод от порчи и потемнения при сушке, для отбелки крахмала и сахара. Обработка продуктов сернистой кислотой называется с у л ь ф и т а ц и е й. Сульфитация бывает мокрая (обработка слабым раствором сернистой кислоты) и сухая (окуривание сернистым газом). Содержание сернистой кислоты (сернистого ангидрида) в продовольственных товарах нормируется стандартами.

Химические вещества добавляют в безвредных для человека дозах, и содержание их нормируется стандартами на продовольственные товары.

Комбинированные методы консервирования

При комбинированных методах используют консервирующее действие нескольких факторов: копчение, вяление, концентрирование.

Копчение — обработка мяса, рыбы, сыров коптильными веществами дыма или коптильной жидкостью. В этом методе сочетается консервирующее действие коптильных веществ, соли, высокой температуры или сушки.

Продукты, обработанные дымом при холодном копчении (35 °С в теч. неск. суток), хранятся дольше, чем при горячем (80 °С в теч. неск. часов), так как содержат больше соли и меньше влаги.

Вяление применяют для сохранения рыбы, иногда мяса. При вялении сочетаются консервирующие свойства ультрафиолетовых лучей солнца (или установок), соли и сушки. При вялении наблюдаются различные биохимические и физические процессы, в результате которых продукт приобретает характерный вкус, аромат, консистенцию.

При низких температурах вяленые продукты сохраняются несколько месяцев.

Концентрирование применяется при изготовлении сгущенных молочных консервов, концентрированных соков, томатопродуктов.

Этот метод консервирования заключается в концентрировании сухих веществ за счет частичного удаления влаги. Кроме того, консервирующее действие оказывают добавление сахара, стерилизация или пастеризация, за счет чего концентрированные продовольственные товары сохраняются при температуре 0-15 °С до года и более.

При всех комбинированных методах консервирования создаются продовольственные товары с новыми органолептическими свойствами, что значительно расширяет их ассортимент.

VI. Классификация продовольственных товаров



Согласно

учебной классификации, принятой в товароведении, класс продовольственных товаров подразделяется по происхождению основного сырья на три подкласса: товары растительного происхождения, товары животного происхождения и товары смешанного происхождения. Дальнейшее деление подклассов на группы однородных товаров осуществляется по сырьевому признаку или назначению].

Учебная классификация

Товары растительного происхождения:

— *зерномучные товары*: зерно, продукты его переработки — крупа и мука, изделия из круп, макаронные изделия, хлебобулочные, сухарные и бараночные изделия;

— *плоды, овощи, грибы и продукты их переработки*: [свежие плоды, овощи и грибы, продукты их переработки квашеные и соленые овощи, моченые плоды; сушеные, замороженные, консервированные плоды, овощи и грибы];

— *крахмал, сахар, мед*: [крахмал и крахмалопродукты (модифицированные крахмалы, патока, глюкоза, зерновые сиропы и др.), сахар и его заменители (ксилит, сорбит и др.), мед натуральный и искусственный];

— *кондитерские изделия*: сахаристые - фруктово-ягодные изделия, карамель, конфеты, шоколад и какао-порошок, драже; ирис, халва, восточные сладости типа карамели и конфет, жевательная резинка, сахаристые кондитерские изделия специального назначения (для диабетиков); мучные — печенье, пряники, вафли, кексы, рулеты и ромовые бабы, торты и пирожные, мучные восточные сладости.

Товары животного происхождения:

— *молоко и молочные товары*: [молоко, сливки, кисломолочные продукты, масло коровье, сыры, мороженое, молочные консервы и молочные продукты для детского и диетического питания];

— *мясо и мясные товары*: [мясо убойных животных и птицы, субпродукты, мясные полуфабрикаты и кулинарные изделия, мясные консервы, мяскопчености и колбасные изделия];

— *яйца и продукты их переработки*: [яйца куриные и перепелиные, яйцепродукты (жидкие, замороженные и сухие)];

— *товары из рыбы и нерыбных объектов водного промысла (морепродукты)*: [живая товарная рыба, охлажденная, мороженая, соленая, пряная, маринованная, вяленая, сушеная, копченая рыба, рыбные полуфабрикаты и кулинарные изделия, икорная продукция и аналоги, продукты из нерыбных объектов водного промысла (морепродукты), консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов].

Товары смешанного происхождения:

— *пищевые жиры*: растительные масла, жиры животные топленые, кулинарные, кондитерские и хлебопекарные жиры, маргарин и майонез;

— *вкусовые товары* (группа сформирована по назначению): алкогольные напитки, безалкогольные напитки, чай и чайные напитки, кофе и кофейные напитки, пряности и приправы, табак и табачные изделия;

— *пищевые концентраты*: пищевые концентраты первых и вторых обеденных блюд, в т. ч. быстрого приготовления; полуфабрикаты мучных изделий; завтраки сухие, хлопья кукурузные, пшеничные и овсяные; соусы кулинарные порошкообразные и др.;

— *продукты детского питания* [(группа сформирована по назначению): специализированные продукты для питания здоровых детей первых трех лет жизни (продукты прикорма на молочной, зерновой, плодоовощной, мясной и рыбной основе); специализированные продукты для лечебного питания больных детей; продукты для детей дошкольного, школьного возраста и подростков.

Классификация и кодирование товаров на государственном уровне осуществляются в соответствии с Общероссийским классификатором продукции (ОКП), утв. постановлением Госстандарта России от 30.12.1993 №301, где каждому виду продукции присвоен шестизначный цифровой код и дано наименование классификационной группировки. Первые две цифры кода обозначают класс продукции, третья — подкласс, четвертая — группу, пятая — подгруппу, шестая — вид. Пищевые продукты в ОКП имеют коды от 91 6000 до 93 0000, с/х продукция растительного происхождения — от 97 0000 до 97 7000.

При осуществлении экспортно-импортных операций используют классификацию и кодирование товаров согласно классификатору Товарная номенклатура

внешнеэкономической деятельности России (ТИ ВЭД РФ), утв. постановлением Правительства РФ от 30.11.2001 № 830. Он предназначен для установления таможенного тарифа и представления сведений по международной статистике внешней торговли. Код товара в этом классификаторе занимает десять позиций: первые шесть присваиваются товару в соответствии с Гармонизированной системой описания и кодирования товаров (принята странами ЕС), седьмая и восьмая соответствуют положению группировки в Комбинированной тарифно-статистической номенклатуре стран ЕС, девятая позиция — это уровень ТН ВЭД СНГ, десятая товарная подсубпозиция — уровень России в ТН ВЭД.]

Раздел 2. ОСНОВЫ ТОВАРОВЕДЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

ТЕМА 2. ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ТОВАРОВ.

ФАКТОРЫ ИХ ФОРМИРУЮЩИЕ

1.1. Особенности потребительских свойств продовольственных товаров

Полезность продовольственных товаров определяется способностью удовлетворять потребности человека в питании и характеризуется основными потребительскими свойствами. К ним относятся пищевая, биологическая, энергетическая, физиологическая ценность пищевых продуктов, а также усвояемость, доброкачественность и органолептические свойства продуктов.

1. *Пищевая ценность* характеризует полноту полезных свойств продукта, т.е. доброкачественность (безвредность), усвояемость, содержание основных веществ (белков, углеводов, жиров) и биологически активных веществ (витаминов, минеральных веществ, незаменимых аминокислот) и т.д.

Наиболее высокой пищевой ценностью обладают мясо, рыба, яйца, икра рыб, молочные продукты, содержащие в необходимом соотношении для организма человека белки, жиры, углеводы и биологически активные вещества. Есть продукты, имеющие низкую пищевую ценность, т.к. в них нет набора необходимых веществ. Отдельные продукты состоят почти целиком из одного какого-либо соединения (например, сахар, крахмал).

2. *Биологическая ценность* — характеризуется наличием биологически активных веществ (витаминов, микро и макроэлементов, незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот). Эти вещества в организме не синтезируются, поэтому не могут быть заменены другими веществами.

3. *Физиологическая ценность* — определяется способностью продуктов оказывать влияние на нервную, сердечно-сосудистую и пищеварительную системы человека. Такой способностью обладают чай, кофе, пряности и др.

4. *Энергетическая ценность*, или калорийность — характеризуется количеством энергии, которая высвобождается из продуктов при их биологическом окислении (усвоении) в организме. Определяется калорийность содержанием жиров, белков, углеводов и их усвояемостью. При окислении в организме 1 г жира выделяется 9 ккал (37,7 кДж) энергии, 1 г белка — 4 ккал (16,7 кДж), 1 г углевода — 3,75 ккал (15,7 кДж). Остальные вещества не выделяют, либо выделяют очень мало энергии.

Пищевые продукты имеют разный химический состав, а значит различную энергетическую ценность, которая выражается в килокалориях или килоджоулях 1 ккал = 4,18 кДж. Для определения калорийности продукта надо знать его химический состав.

Так, чтобы определить калорийность 100 г сыра Российского, надо знать его химический состав (в процентах на 100 г продукта):

- вода — 40,0;
- белки — 23,4;
- жиры — 30,0;
- органические кислоты — 2,0;
- минеральные вещества — 4,6.

Энергетическая ценность будет равна: $(4 \text{ ккал} \times 23,4) + (9 \text{ ккал} \times 30) = 363,6 \text{ ккал}$ или $(363,6 \times 4,18) = 1519,8 \text{ кДж}$.

Подсчитанная таким образом калорийность будет теоретическая. Для определения практической калорийности следует учесть усвояемость сыра. Если усвояемость сыра равна 98 %, то практическая калорийность будет 356 ккал или 1488, 6 кДж $(363,6 \times 98:100)$.

Норма энергетической ценности суточного рациона для взрослого человека равна 2850 ккал/11900 кДж. Оптимальное соотношение при сбалансированном питании между белками, жирами и углеводами должно быть 1:1,1:4. На продукты растительного происхождения должно приходиться 63%, животного 37% (или 2:1) от общего объема потребляемой пищи.

5. *Усвояемость продукта* – это степень использования организмом потребляемого продукта. Она зависит от свойств продукта (внешнего вида, вкуса, аромата), от состояния организма, условий питания, привычек и т.п. Средняя усвояемость продукта в % составляет: белков – 84,5; жиров – 94; углеводов – 95,6.

Хуже усваивается растительная пища, т.к. она содержит вещества не доступные воздействию пищеварительных ферментов (клетчатка, протопектин и др.). Жиры с температурой плавления ниже температуры тела человека усваиваются лучше. Только усвоенная пища используется для восстановления клеток тканей и для получения энергии.

6. *Доброкачественность* – пищевые продукты должны быть безвредны, (доброкачественны). В них не допустимы ядовитые продукты распада белков, жиров, вредные микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, а также соли тяжелых металлов, алколоиды, некоторые гликозиды в количествах, причиняющих вред здоровью. Не допускаются в пищевых продуктах соли свинца, ртути, мышьяка, патогенные микроорганизмы, плесневые грибы, вредители. Строго регламентируется содержание меди, олова, никеля, металлопримесей.

7. *Органолептические свойства продуктов* – характеризуются показателями, определяемыми органами чувств: внешний вид, консистенция, вкус, запах и цвет. Они тесно связаны с усвояемостью продуктов. Выбор органолептических свойств и показателей зависит от назначения товара и определяется стандартами.

Вопросы для самопроверки:

1. Чем характеризуется пищевая, биологическая и физиологическая ценность продукта?
2. Дайте определение энергетической ценности продукта? Как рассчитывается энергетическая ценность?
3. Как на характеристики продовольственных товаров влияют такие показатели как доброкачественность и органолептические свойства продуктов?

1.2. Химический состав продовольственных товаров

Для восполнения затраченной в процессе жизнедеятельности энергии, для нормального обмена веществ организму человека необходимы химические вещества, которые он получает с пищей. Знание химического состава пищевых продуктов помогает изучить их потребительские свойства, организовать рациональное питание, создать экономически чистые продукты, установить правильные условия и сроки хранения.

В состав пищевых продуктов входят неорганические (вода, минеральные вещества) и органические вещества (углеводы, белки, жиры, витамины, органические кислоты и т.д.).

Вода

Вода (H_2O) играет важную роль в жизни человека. Она составляет $2/3$ массы тела и участвует в обмене веществ и других биологических процессах организма. В сутки человек теряет 2-3 литра воды, а потеря организмом 20% воды приводит к смерти (если

без пищи человек может существовать месяц, без воды лишь 10 суток). Суточная потребность человека в воде составляет 2-2,5 литра (40 мл на 1 кг массы).¹

Вода входит во все пищевые продукты в различных количествах. Много воды в плодах и овощах – 70-95%, мясе – 58-78 %, рыбе – 60-84%, молоке – 88%, хлебе 48-50%. Мало – в муке, крупе (12-15%), крахмале (13-20%), поваренной соли (3%), сахаре-песке (0,14%) и др.

В процессе перевозки и хранения содержание воды в пищевых продуктах изменяется, (некоторые увлажняются, некоторые – теряют воду) в зависимости от особенностей продукта и условной внешней среды. Уменьшение или увеличение содержания воды влияет на качество продукта. Например, товарный вид, вкус плодов и хлеба ухудшаются при снижении влажности, а крупы, сахара, макаронных изделий – при её увеличении.

Многие продукты гигроскопичны (поглощают пары воды). Это сахар, соль, чай, сухари, сухофрукты и др. Чем больше воды в продукте, тем ниже её питательность, меньше срок хранения, т.к. в водной среде активизируются микроорганизмы. Поэтому влажность является важным показателем качества продуктов и нормируется стандартами. Влажность продукта устанавливается высушиванием и выражается в процентах.

В продуктах вода находится в свободном и связанном состоянии. В свободном виде она содержится в клеточном соке, между клетками и на поверхности. Она легко удаляется из продукта и приводит к естественной убыли при хранении. Связанная вода находится в соединении с другими веществами продуктов, т.е. в составе коллоидов или кристаллов. Она с трудом удаляется из продуктов, и удаление её приводит к потере качества (например, очерствение хлеба).

Минеральные вещества

Минеральные (зольные) элементы находятся в пищевых продуктах в виде органических и неорганических соединений в небольших количествах. Так, в сахаре – 0,03-0,05%, плодах и овощах – 0,2-2,7%, мясе и рыбе – 0,7-1,9%, какао-порошке – 6%. В организме человека их содержится около 3 кг (5% массы тела). Суточная потребность в минеральных веществах составляет 20-30 г и обеспечивается полностью с пищей. Они поддерживают постоянное осмотическое давление в клетках, регулируют кислотно-щелочное равновесие организма, входят в состав крови, участвуют в построении костной, мышечной тканей. Недостаток минеральных веществ в организме приводит к заболеваниям.

По количественному содержанию в продуктах минеральные вещества делят на:

- макроэлементы (содержатся в сравнительно больших количествах, в десятых и сотых долях % или более 1 мг%)². Из них наиболее необходимы человеку кальций, магний, фосфор, железо, натрий, хлор, калий, сера);
- микроэлементы – находятся в продуктах в небольших количествах (не более 1 мг%). Это йод, бром, медь, кобальт, барий, марганец, свинец, фтор, алюминий, мышьяк, молибден и др.);
- ультрамикроэлементы – содержатся в ничтожно-малых количествах (в микрограммах на 100 г продукта): уран, торий, радий. Они становятся ядовитыми и опасными, если содержатся в повышенных дозах.

О количестве минеральных веществ продукта судят по количеству золы, оставшейся после его полного сжигания. Показатель – массовая доля золы в стандартах нормируется в процентах и является показателем качества муки, сахара, крахмала и др. При загрязнении продуктов песком, землёй зольность повышается.

Стандарты также учитывают наличие металлопримесей (в муке, крупе, чае) и солей тяжёлых металлов (цинк, медь, олово, кобальт, свинец), т.к. они токсичны, например, в консервах свинец не допускается, а остальные допускаются в определённых нормах.

Растительные продукты богаче минеральными веществами, чем продукты животного происхождения:

Кальцием (Ca) богаты орехи, шпинат, молочные продукты, яйца, хлеб, бобовые, морковь. Суточная потребность организма в кальции 0,8 г. Необходим он для построения костей, зубов, для нормальной деятельности нервной системы и сердца. Влияет кальций на рост и сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям.

Фосфора (P) много в сырах, яйцах, мясе, рыбе, икре, хлебе, бобовых, картофеле, орехах. Суточная потребность в фосфоре 1,2 г. Он входит в состав костной ткани (зубы, кости), участвует в обменных процессах, влияет на функции нервной системы; усвоение пищи.

Магний (Mg) входит в состав хлорофилла и содержится во всех растительных продуктах, морской капусте, морской рыбе, арбузах, горохе. Потребность организма в магнии 0,4 г в сутки. Он влияет на деятельность сердца, обладает сосудорасширяющим свойством.

Железо (Fe) входит в состав гемоглобина крови, участвует в окислительных процессах организма. Источником железа для организма является печень, почки, яйца, овсяная крупа, хлеб, ягоды, яблоки. Потребность в железе 0,018 г в сутки.

Натрий (Na) регулирует водный обмен, задерживает влагу в организме, поддерживает величину осмотического давления в тканях. Содержание в продуктах незначительно, поэтому его вводят с поваренной солью (NaCl). Суточная потребность организма в натрии 4-6 г (10-15 г поваренной соли).

Калий (K) содержится в сухофруктах (кураге, урюке, изюме, черносливе), горохе, фасоли, мясе, рыбе, молоке. Необходимо его человеку 5 г в сутки для регулирования водного обмена (усиливает выведение жидкости из организма), улучшения работы сердца.

Хлор (Cl) регулирует осмотическое давление в тканях организма и участвует в образовании соляной кислоты (HCl) в желудке. Поступает в организм с поваренной солью (NaCl). Потребность в хлоре 5-7 г в сутки.

Сера (S) входит в состав гормона инсулина, витамина B1, некоторых аминокислот. Потребность человека – 1 г в сутки. Источники серы: горох, овсяная крупа, сыр, яйца, мясо, рыба.

Медь (Cu) и *кобальт (Co)* участвуют в процессах кроветворения. Содержатся в печени, рыбе, свекле. Суточная потребность 2 мг.

Йод (I) участвует в построении и работе щитовидной железы. Содержится в морской капусте, морской рыбе, морепродуктах, яйцах, картофеле, моркови, свекле и т.д. Суточная потребность 0,15 мг.

Фтор (F) и *марганец (Mn)* участвуют в образовании костей и зубов. Содержатся в питьевой воде (фтор), листовых овощах, крупе, хлебе, печени, яйцах, молоке (марганец). Потребность в марганце 5 мг в сутки.

Цинк (Zn) влияет на работу поджелудочной железы, способствует росту организма. Содержится в яйцах, печени, картофеле, луке репчатом, яблоках, капусте. В сутки человеку необходимо 12-15 мг.

Углеводы

Углеводы – это сложные органические вещества в состав которых входит углерод, водород и кислород. Для организма человека они являются основным энергетическим веществом. При окислении в организме человека 1 г углеводов выделяет 3,75 ккал (15,7 кДж) энергии. Большинство углеводов легко и полностью усваивается организмом. Углеводы, кроме того, являются строительным материалом важнейших соединений клеток (нуклеиновых кислот и др.). Суточная потребность организма человека в углеводах составляет 400-500 г. При избыточном потреблении углеводов в организме человека они превращаются в жиры, повышают содержание холестерина в крови, нарушают работу поджелудочной железы (развивается диабет).

В процессе хранения пищевых продуктов (плодов, овощей, муки, крупы и т.д.) происходит потеря массы за счёт расхода углеводов в процессе дыхания.

По строению молекул углеводы подразделяются на 3 класса:

- моносахариды;
- олигосахариды;
- полисахариды.

Моносахариды (простые сахара) состоят из одной молекулы углевода ($C_6H_{12}O_6$), к ним относятся:

- глюкоза (виноградный сахар);
- фруктоза (плодовый сахар);
- галактоза.

Общие свойства сахаров:

В чистом виде они представляют собой кристаллические вещества, сладкого вкуса, белого цвета, хорошо растворяются в воде и способны кристаллизоваться из водных растворов (мёд, засахаривание варенья). Легко усваиваются организмом. Гигроскопичны, под действием микроорганизмов сбраживаются, обладают восстанавливающими (редуцирующими) свойствами. Из-за высокой гигроскопичности количество редуцирующих сахаров строго регламентируется стандартами в сахаре, карамели, мармеладе, пастиле и других продуктах. При нагревании до высоких температур сахара карамелизуются (образуют вещество тёмного цвета и горького вкуса – карамелен). А редуцирующие сахара при взаимодействии с аминокислотами образуют меланоидины (вещества бурого цвета). Этим объясняется появление тёмной корочки при выпечке хлеба, цвет жареного кофе, солода, жжёного сахара и т.д. Способны к гидролизу.

Глюкоза – содержится в ягодах, плодах, овощах, мёде, обычно совместно с фруктозой. Входит в состав дисахаридов и полисахаридов (сахарозы, лактозы, мальтозы, крахмала, клетчатки). В промышленности её получают гидролизом крахмала.

Фруктоза – находится в плодах, ягодах, овощах, мёде. Это самый сладкий (в 2,2 раза слаще глюкозы) и гигроскопичный сахар. Её получают гидролизом инулина. Она медленно всасывается в кровь, поэтому полезнее других сахаров, особенно для больных диабетом.

Галактоза – в свободном виде в природе не встречается, обладает меньшей сладостью, входит в состав лактозы (молочного сахара) и пектиновых веществ.

Дисахариды (олигосахариды) – это углеводы, построенные из 2 молекул моносахаридов $C_{12}H_{22}O_{11}$. К ним относят сахарозу, мальтозу, лактозу. Они обладают всеми свойствами сахаров.

Сахароза (свекловичный сахар) – содержится в плодах, овощах, сахарной свекле, сахарном тростнике. Не обладает восстанавливающими свойствами (не относится к редуцирующим веществам). При гидролизе расщепляется на глюкозу и фруктозу в равных количествах. Эта смесь называется инвертным сахаром (он очень гигроскопичен в отличие от сахарозы). Реакция инверсии применяется при производстве искусственного мёда.

Мальтоза (солодовый сахар) – содержится в проросшем зерне, солоде, патоке. Состоит из 2 молекул глюкозы.

Лактоза (молочный сахар) – содержится в молоке. Состоит из глюкозы и галактозы. Обладает менее сладким вкусом и меньшей растворимостью. Сбраживается до молочной кислоты, на чём основано производство сметаны, творога, простокваши и т.д.

Полисахариды – не сахароподобные вещества, молекула которых состоит из множества молекул моносахаридов $(C_6H_{10}O_5)_n$. К ним относятся крахмал, клетчатка, инулин, гликоген. Они не обладают сладким вкусом, не растворимы в воде. Способны к гидролизу. Усваиваются медленно, а клетчатка вообще не усваивается.

Крахмал – содержится в зерне, муке, крупе (60-70%), картофеле (18-20%) и других овощах. В горячей воде крахмал набухает и образует коллоидный раствор (клейстер). Гидролизует до глюкозы. Этот процесс называют осахариванием и применяют в производстве патоки. При хранении крахмального клейстера происходит постоянное разрушение коллоида с выделением воды (старение или ретроградация), чем объясняется

черствение хлеба. Крахмал окрашивается йодом в синий цвет. Этим свойством пользуются для определения наличия крахмала в продуктах (молоке, колбасных изделиях).

Клетчатка – (целлюлоза) входит в состав оболочек растительных клеток. Содержится в кожуре плодов, овощей, кочерыге капусты (0,5-2,5%), оболочках зерна (отрубях) (до 11-13%). Повышенное содержание её в продукте снижает его усвояемость и пищевую ценность, ухудшает вкус. Клетчатка не растворяется в воде, не усваивается организмом человека, но положительно влияет на процесс пищеварения, усиливая перистальтику кишечника. Потребность человека в клетчатке 25 г в сутки.

Гликоген – (животный крахмал) состоит из глюкозы, содержится в печени, мышечной ткани животных как запасное вещество. Влияет на качество мяса и рыбы при созревании. Растворим в воде, клейстера не образует, йодом окрашивается в буро-красный цвет. В продуктах содержится до 0,5-1% (мясо, яйца, рыба).

Инулин – содержится в чесноке, топинамбуре, цикории, артишоке. При его гидролизе образуется фруктоза. Используется для получения фруктового сахара (рекомендуется для больных диабетом). В горячей воде растворяется, образуя при этом коллоидный раствор.

Жиры

Жиры (липиды) – это сложные эфиры (триглицериды) трёхатомного спирта глицерина (10%) и жирных кислот (90%).

Жирные кислоты бывают насыщенные до предела водородом (предельные) и ненасыщенные (непредельные), имеющие двойные связи и способные присоединять другие атомы.

Наиболее распространёнными насыщенными кислотами являются пальмитиновая и стеариновая, кроме того миристиновая, капроновая, каприловая и др. В основном они твёрдые и входят в состав животных жиров (бараний, говяжий). Ненасыщенные кислоты – олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая – жидкие и содержатся преимущественно в растительных жирах. По биологической ценности эти кислоты приравниваются к витамину F. По происхождению жиры бывают животные и растительные, по консистенции – твёрдые и жидкие.

Консистенция жира зависит от состава жирных кислот. Если в жире преобладают предельные кислоты, то жир твёрдый и температура плавления его выше. Такой жир труднее усваивается организмом (животные жиры, кроме рыбьего). Жиры, в которых больше ненасыщенных кислот – жидкие, легкоплавкие, легче усваиваются (растительные масла, кроме какао-масла и кокосового). Температура плавления бараньего жира 44-51°C, свиного 33-46°C, коровьего масла 28-34°C, подсолнечного 16-19°C. Поэтому коровье и растительные масла могут использоваться в пищу без тепловой обработки.

Жиры обладают высокой энергетической ценностью (1 г выделяет 9,0 ккал (37,7 кДж)), участвуют в процессах обмена, используются для построения клеток и жировой ткани, служат источниками для организма жирорастворимых витаминов (А, Д, Е, К) и являются запасным веществом. При недостатке жиров замедляется рост, уменьшается сопротивляемость организма к заболеваниям, сокращается продолжительность жизни. Суточная потребность человека в жирах 90-100 г.

Богаты жирами растительные масла, маргарин, животные жиры, коровье масло (80-99%), орехи (67-70%), шоколад (35-40%). Мало жира содержится в плодах (0,2-0,4%), овощах (0,1-0,5%), злаковых культурах (1,5-2%). Не содержат жиры сахар, леденцовая карамель, крахмал.

Жиры не растворимы в воде, но растворяются в химических растворителях (бензине, эфире, керосине). С водой могут образовывать эмульсии (т.е. распределяться в виде мельчайших капелек) – маргарин, майонез. Под действием света и тепла жиры окисляются кислородом воздуха, приобретая неприятный вкус и запах (прогоркают). Наиболее быстро прогоркают жиры, содержащие непредельные жирные кислоты. Для

растительных масел в стандартах есть показатель (йодное число). Йодное число показывает степень ненасыщенности кислот. Чем выше йодное число, тем больше ненасыщенных кислот в жире, тем быстрее он прогоркает. При определённых условиях ненасыщенные жирные кислоты могут присоединять водород, в результате жир становится твёрдым (гидрожир или саломас). Этот процесс называют гидрогенизацией. Саломас является основным сырьём для маргарина и кулинарных жиров

При высоких температурах (при жарке) жиры дымят (кроме кулинарных жиров); с образованием ядовитого летучего вещества – акролеина. Жиры способны к гидролизу (реакция омыления), при этом в жирах появляется салостый вкус и неприятный запах, повышается кислотность. В стандартах степень свежести жира определяется показателем «кислотное число».

Природные жиры содержат жироподобные вещества (липоиды):

- фосфоглицериды (фосфатиды);
- стерины;
- воска.

Наиболее часто встречаются из фосфатидов – лецитин, из стеринов – холестерин. Лецитин способствует усвоению белков, углеводов, снабжает организм человека фосфором, препятствует развитию атеросклероза, малокровия, ожирения печени. Содержится в яичном желтке, сое, коровьем масле, нерафинированных растительных маслах. Холестерин (в животных жирах) в организме под действием ультрафиолетовых лучей превращается в витамин D, способен обезвреживать яды, но его избыток способствует развитию атеросклероза, поэтому потребление животных жиров надо ограничивать.

Белки

Азотистые вещества делят на белковые и небелковые. К небелковым относятся аммиак, нитраты, содержание которых нормируется стандартами, т.к. они вредны для организма человека.

Белки – это сложные азотистые вещества, состоящие из аминокислот (всего 20). Многие из них синтезируются в организме из других веществ, поэтому называются заменимыми; 8 аминокислот не синтезируются, поэтому должны поступать в организм в готовом виде с пищей. Эти 8 аминокислот называют незаменимыми (метионин, триптофан, лейцин, лебцин, изолейцин, фенилаланин, валин, треонин). Если белки содержат все 8 незаменимых аминокислот, они называются полноценными. Это белки молока, куриных яиц, сои, гречихи, пшеницы, мышечной ткани мяса, рыбы и т.д. Если хотя бы одна из незаменимых аминокислот отсутствует, белки называются неполноценными (белки проса, кукурузы, соединительной ткани мяса, рыбы).

В организме человека белки регулируют все жизненные процессы, образуют ферменты, гормоны, витамины; входят в состав тканей, восстанавливают клетки, т.е. являются основой жизни. При расщеплении 1 г белка выделяется 4 ккал (16,7 кДж) энергии. Суточная потребность человека в белках 80-100 гр.

Много белков содержатся в мясе (12-20%), рыбе (20-24%), молоке (3,5-4%), бобовых культурах (20-23%). Мало в овощах (0,5-5%), масле сливочном (0,6%). Совсем нет – в растительных маслах, сахаре, крахмале.

По происхождению белки бывают животными и растительными. Сочетание животных и растительных белков повышает ценность белкового питания. В зависимости от состава белки делят на:

- - простые (протеины);
 - сложные (протеиды).

Простые состоят только из аминокислот. По растворимости они подразделяются на:

- альбумины – растворимые в воде, содержатся в молоке, яйцах, крови, бобовых и зерновых культурах;
- глобулины – растворимы в растворах некоторых солей. Содержатся в мясе (миозин), молоке, картофеле;
- проламины – растворяются в этиловом спирте. Содержатся в пшенице, рисе (глиадин);
- глютелины – растворяются в щелочных растворах. Находятся в пшенице (глютеин). Он образует клейковину муки;
- протеноиды – нерастворимые белки. Входят в состав хрящей, сухожилий (эластин, коллаген), волос, кожи, ногтей, шерсти (кератин) и др.

Сложные белки – состоят из простых белков и небелковых веществ. Наиболее распространёнными из них являются:

- фосфопротеиды – содержат молекулы фосфорной кислоты. К ним относятся казеин молока, вителлин яичного желтка, ихтулин – икры рыб;
- хромопротеиды – это соединения белка с красящим веществом. Например, миоглобин мышечной ткани мяса.

Кроме того, к протеидам относятся нуклеопротеиды (с нуклеиновой кислотой), липопротеиды (с жирами или липидами), гликопротеиды (с молекулами углеводов).

Все белки способны увеличиваться в объёме (набухать), т.е. поглощать большое количество воды и образовывать гели (коллоиды). Например, при варке макаронных изделий, набухании баранок, сухарей, замесе теста. При длительном хранении эта способность уменьшается в результате «старения» белков (синерезис). Они отдают влагу, уплотняются, теряют способность к набуханию и растворимости. При этом продукт приобретает жёсткую твёрдую консистенцию, трудно разваривается и усваивается (бобовые культуры, черствение хлеба).

Растворимые белки при нагревании (60-70%) денатурируют (свёртываются), при этом теряется способность растворяться. Это наблюдается при варке яиц, кипячении молока (пенка), варке мяса (пена в бульоне), получении молочно – кислых продуктов и сыров. Денатурация белков может происходить и под действием кислот, ферментов, спиртов, солей тяжёлых металлов и т.д.

При взбивании белки пенятся. Это свойство используется при изготовлении пудингов, муссов, пастилы. При нагревании с редуцирующими сахарами белки образуют тёмноокрашенные вещества (меланоидины) - окраска чая, кофе, пива и т.д. Белки способны к гидролизу. При этом образуются промежуточные продукты (пептоны, полипептиды, аминокислоты). Например, при созревании сыров, в организме человека (в процессе пищеварения). Под действием гнилостных бактерий распад идёт глубже до простых (конечных) продуктов (аммиак, сероводород, индол, скатол и др.) с появлением неприятного запаха. Это процесс гниения белков.

Витамины (жизненные амины)

Это органические вещества, регулирующие жизненные процессы, происходящие в организме человека. Большинство витаминов организм человека не синтезирует, поэтому должен получать их с пищей. Они регулируют обмен веществ, повышают сопротивляемость организма к заболеваниям, способствуют усвоению белков, жиров, углеводов. Суточная потребность в витаминах невысока (0,1-0,2 г), но недостаток их в питании приводят к заболеванию – авитаминозу, избыток – гиповитаминозу, переизбыток – гипervитаминозу. Вырабатываются витамины растениями (в основном) и по растворимости делятся на водорастворимые и жирорастворимые. Обозначаются буквами латинского алфавита, но каждый имеет название.

Водорастворимые – наиболее известные С, Р, РР, группы В (В1, В2, В3, В6, В9, В12, В15), Н, У.

Витамин С (аскорбиновая кислота). Содержится в свежих овощах и плодах, особенно в облепихе, шиповнике, чёрной смородине, квашеной капусте и др. При

нагревании и длительном хранении продуктов – разрушается. При отсутствии его в организме человека нарушаются окислительно-восстановительные процессы, прекращается синтез белковых веществ мозга, появляется заболевание – цинга. Суточная норма потребления 70-100 мг.

Витамин Р (рутин). Способствует укреплению стенок кровеносных сосудов. Содержится в шиповнике, черноплодной рябине, чае, цитрусовых плодах, облепихе. Потребность 35-50 мг.

Витамин РР (никотиновая кислота). Необходим для обмена веществ, недостаток его вызывает заболевание пеллагрой «шершавая кожа». Находится в хлебе, молоке, моркови, яблоках, картофеле, яблоках, мясе. Потребность 15-25 мг в сутки.

Витамин В1 (тиамин). Недостаток этого витамина приводит к потере аппетита, снижению работоспособности, вызывает заболевание «бери-бери». Потребность в этом витамине 1,5-2 мг. Богаты им дрожжи, хлеб, отруби, печень, почки, нежирная свинина, бобовые, все виды овощей.

Витамин В2 (рибофлавин). Недостаток его вызывает ослабление зрения, задержку роста, выпадение волос, слезоточивость. Потребность человека в этом витамине 2-3 мг в сутки. Содержится в сыре, яйцах, молоке, мясе, рыбе, овощах, мёде, орехах.

Витамин В3 (пантотеновая кислота). Нормализует работу центральной нервной системы и органов пищеварения. Суточная потребность 15 мг. Содержится в мясе, рыбе, хлебе, грибах, плодах, овощах.

Витамин В6 (пиридоксин). Необходим для обмена веществ. Недостаток его вызывает заболевание кожи (дерматиты), прекращение роста. Человеку необходимо в сутки 3 мг. Содержится в дрожжах, мясе, рыбе, сыре, овощах.

Витамин В9 (фолиевая кислота). Необходим для кровообращения. Его недостаток вызывает малокровие, атеросклероз. Суточная потребность 0,1-0,5 мг. Много его в зелёных овощах (салат, шпинат, зелёный лук, петрушка). Разрушается при тепловой обработке продуктов.

Витамин В12 (цианокобаламин). Необходим для кровообращения, обмена веществ. Недостаток его в организме приводит к малокровию, анемии. Содержится в мясе, молоке, желтке яиц, морской капусте. Суточная потребность 0,05 мг.

Витамин В15 (пангамовая кислота). Необходим для работы сердца, печени, кровообращения, окислительных процессов организма. Потребность 2 мг. Содержится в отрубях, рисе, дрожжах, печени, капустном и картофельном соке.

Витамин Н (биотин). Регулирует работу нервной системы. При недостатке этого витамина возникают заболевания кожи (экзема). Потребность организма в нём 0,15-0,3 мг. Богаты им печень, почки, молоко, цветная капуста, бобы.

Витамин У. Нормализует функции пищеварительных желез, способствует заживлению язв желудочно-кишечного тракта. Содержится в соке капусты белокочанной, картофеля, в молоке.

Жирорастворимые витамины - А, D, Е, F, К.

Витамин А (ретинол). Оказывает влияние на рост организма, остроту зрения. Суточная потребность 1-2 мг. Содержится в печени, мясе, молоке, желтке яиц, икре рыб, в растительных продуктах жёлто-оранжевого цвета (морковь, помидоры и др.). Красящее вещество каротин в организме человека превращается в витамин А, поэтому каротин называют «провитамин А».

Витамин D (кальциферол). Участвует в образовании костной ткани, предупреждает развитие рахита. Суточная потребность у детей 15-25 мг, у взрослых 1-2 мг. Находится в рыбьем жире, желтке яиц, молоке.

Витамин Е (токоферол). Влияет на функцию размножения. Содержится в растительных маслах, молоке, икре рыб, в плодах и овощах. Потребность в этом витамине 10-12 мг в сутки.

Витамин К (филлохинон). Способствует свёртыванию крови. Суточная потребность составляет 1-3 мг. Содержится в картофеле, моркови, шпинате, салате, томатах, яйцах, свиной печени. Разрушается при высокой температуре, под действием света.

Витамин F (ненасыщенные жирные кислоты – линолевая, линоленовая и арахидоновая в комплексе). Участвует в жировом обмене, регулирует уровень холестерина в крови. Содержится в растительных маслах, жире рыб, свином сале. Суточная потребность в нём 5-8 г.

К витаминоподобным веществам относят *холин* и *инозит*. Недостаток этих веществ вызывает ожирение печени, нарушение обмена веществ. *Холин* содержится в сое, пшенице, ячмене, желтке яиц. *Инозит* – в печени, мозгах, дрожжах.

Ферменты (энзимы)

Это белковые вещества, являющиеся биологическими катализаторами (ускоряют различные процессы, протекающие в живых организмах). Они способствуют перевариванию, усвоению пищевых продуктов. Образуются ферменты в любой живой клетке (микроорганизмами, животными, растениями), но сохраняют активность и вне её. Ферменты действуют строго специфично, т.е. ускоряют только определённый процесс. Поэтому название фермента зависит от названия вещества, на которое они действуют с добавлением окончания «аза». Например, фермент, расщепляющий лактозу называется лактаза, действующий на сахарозу – сахараза.

Ферменты очень активны. Ничтожной дозы достаточно для превращения огромного количества вещества из одного состояния в другое. Так, один грамм сычужного фермента свёртывает тонну молока.

Ферменты чувствительны к температуре. Наиболее активны они при 30-50°C. При повышении выше 80°C – разрушаются (инактивируются). Низкие температуры снижают их активность. Поэтому для предупреждения порчи продуктов их хранят на холоде или подвергают тепловой обработке. Каждый фермент активен при определённой реакции. Например, сычужный фермент наиболее активен в кислой среде. Влажность продукта также усиливает активность ферментов, высушивание – уменьшает.

Ферменты влияют на качество продуктов как положительно (например, созревание: мяса после убоя животных, сельди при посоле, сыров, ферментация чая, табака, стабилизация пива), так и отрицательно (разрушение витаминов). Такие процессы как гниение, брожение, окисление, прогоркание также протекают под действием ферментов.

По характеру действия на вещества ферменты подразделяют на группы:

- оксидоредуктазы – окислительно-восстановительные ферменты. Они участвуют в процессах дыхания (плодов, овощей, муки, зерна, крупы, яиц), брожения, окисления дубильных веществ и т.д.;
- трансферазы – ферменты переноса. Принимают участие в промежуточном обмене веществ, усвоении белков организмом;
- гидролазы – участвуют в процессах расщепления сложных веществ с присоединением воды. К ним относятся: липаза – расщепляет жиры на жирные кислоты и глицерин; протеаза – расщепляет белки до аминокислот; сахараза, мальтаза, амилаза (расщепляет крахмал в декстрины, мальтозу и глюкозу), лактаза и др.;
- лиазы – ферменты расщепления органических веществ без участия воды. К ним относятся каталаза, карбоксилаза. Принимают участие в порче мяса, молока, рыбы, в спиртовом брожении, т.к. катализируют отщепление воды, углекислого газа и др.;
- изомеразы – катализируют превращение органических веществ в их изомеры. Эти ферменты используются в производстве глюкозы и фруктозы, играют роль в процессе дыхания, брожения;
- лигазы – ферменты синтеза. Катализируют образование сложных веществ из простых.

Прочие вещества продовольственных товаров

Органические кислоты – придают продуктам определённый вкус, улучшают их сохраняемость, способствуют лучшему усвоению и перевариванию пищи. Суточная потребность человека в кислотах – 2 г. Они могут:

- быть составной частью продукта (ягоды, плоды, овощи);
- образовываться при производстве продуктов (творог, сыр, квашеная капуста, тесто и т.д.);
- добавляться в продукты при приготовлении или переработке (кондитерские изделия, маринады и др.). Кислоты используются как консерванты. Например, уксусная, сорбиновая, бензойная.

В процессе хранения в некоторых пищевых продуктах кислотность увеличивается, что свидетельствует о том, что продукты недостаточно свежие и доброкачественные. Поэтому стандартами на некоторые продукты установлены нормы содержания кислот в % или градусах кислотности (например, молоко, квашеные овощи, хлеб и пищевые жиры).

Чаще встречаются в пищевых продуктах следующие кислоты:

- муравьиная (мёд, яблоки);
- уксусная (плоды, пиво, соки);
- масляная (порча молочных продуктов, квашеных овощей и т.д.);
- бензойная (клюква, брусника);
- молочная (квашеные овощи, молочно-кислые продукты);
- щавелевая (щавель, шпинат, ревень);
- лимонная (цитрусовые плоды, ананасы, клюква, гранаты, табак);
- яблочная (плоды и овощи);
- винная (виноград, вино);
- салициловая (малина, земляника);
- сорбиновая (рябина).

Дубильные вещества (танины, катехины) – содержатся в растительных продуктах, обеспечивают терпкий вяжущий вкус (кизил, рябина, чай и др.). Окисляясь кислородом воздуха, темнеют (потемнение яблок, чая, картофеля). Используют их для осветления соков и вин, они обладают бактерицидным действием, укрепляют стенки кровеносных сосудов, утоляют жажду.

Красящие вещества – придают продуктам цвет. К ним относятся:

- хлорофилл – зелёный пигмент (в плодах и овощах, чае);
- каротиноиды – жёлто-оранжевые пигменты (каротин, ксантофил, ликопин), находятся в овощах, плодах;
- антоцианы – окрашивают плоды и овощи в красный, фиолетовый, синий цвета (виноград, слива, свекла и т.д.);
- флавоновые пигменты (жёлтая или оранжевая окраска) – чешуя лука, кожица яблок.

При производстве продуктов используются

1. *Натуральные красители:*

- каротин – для масла коровьего, маргарина;
- колер – для вин, ликёро-водочных изделий, безалкогольных напитков.

2. *Синтетические красители:*

- индигокармин, ультрамарин – для сахара-рафинада.

Красящие вещества нестойки. Изменяется цвет продуктов при длительном хранении, вследствие чего снижается их качество.

Ароматические вещества – придают аромат (запах) продуктам. Аромат является показателем качества. В продуктах они содержатся в виде эфирных масел. Содержатся эфирные масла в плодах, овощах, чае, пряностях. В некоторых продуктах накапливаются при их обработке (кофе, хлеб, копчёная рыба, сыр и др.). При производстве продуктов ароматические вещества (природные и искусственные – эссенции) могут добавлять,

например, в ароматизированные вина, печенье, пряники. Мясо и рыба содержат экстрактивные вещества, которые при варке придают аромат бульону.

Приятный аромат пищи возбуждает аппетит и улучшает усвоение. При порче продуктов появляются неприятные запахи (гниение мяса, рыбы, яиц и т.д.).

Гликозиды – это производные углеводов. Если в соединение входит глюкоза, то они называются глюкозидами. Они обладают резким запахом, горьким вкусом. В малых дозах возбуждает аппетит, в больших – для организма человека вредны. Содержатся в основном в растительных продуктах, чаще в кожуре и семенах:

- - соланин и чаконин – в позеленевшем картофеле;
 - капсаицин – красном перце;
 - синигрин – горчице, хрене;
 - вакцинин – клюкве, бруснике;
 - гесперидин – в цитрусовых плодах.

Алкалоиды – это небелковые азотистые вещества, возбуждающие нервную систему человека, снимающие усталость. В больших дозах – яды. Содержатся в чае (танин), кофе (кофеин), какао (теобромин), в чёрном перце (пиперин), табаке (никотин).

Фитонциды – это вещества, выделяемые некоторыми растениями, губительные для микроорганизмов. Поэтому используется в медицине и при хранении продуктов. Наиболее активные фитонциды в луке, чесноке, хрене, редьке, цитрусовых плодах. При длительном хранении данных продуктов количество и активность фитонцидов падает.

Вопросы для самопроверки:

1. Роль воды в процессе обмена веществ и её влияние на пищевую ценность продуктов.
2. Как влияет содержание воды в продукте на качество и сохраняемость его?
3. Что такое зольность продукта? Как она влияет на качество?
4. Какую роль в питании играют сахара, крахмал, клетчатка?
5. От чего зависит усвояемость и питательная ценность жиров и белков?
6. В каких по происхождению продуктах содержится больше водорастворимых и жирорастворимых витаминов? Назовите витамины каждой группы.
7. Какую роль играют ферменты?
8. От чего зависит цвет, вкус, аромат пищевых продуктов?
9. Назовите основные потребительские свойства пищевых продуктов.
10. Чем обуславливается пищевая ценность пищевых продуктов?
11. Что такое калорийность продуктов? Определите энергетическую ценность 100 г сахара-рафинада, если он содержит 99,9% сахарозы; 0,1% – воды.

1.3. Консервирование продовольственных товаров

С целью продления сроков хранения пищевых продуктов, предохранения их от порчи применяют различные способы переработки (консервирование). Консервирование позволяет получать продукты с изменёнными свойствами (т.е. расширять ассортимент); улучшать вкус (копчёные колбасы), повышать калорийность (шпроты, рыба в томатном соусе) продуктов.

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

Физические методы – это консервирование высокими и низкими температурами, лучистой энергией.

Высокие температуры – применяют для пастеризации и стерилизации.

Пастеризация – это нагревание продукта до температуры ниже 100°C. Пастеризуют молоко, сливки, соки, варенье, джем, пиво и др. Свойства продукта при этом не изменяются (частично разрушаются витамины).

Стерилизация – нагревание продукта выше 100°C (110-120°C). Стерилизуют мясо, рыбу, молоко, овощи, плоды, соки, варенье, джем и другие продукты предварительно укупоривая в герметическую тару. При стерилизации изменяется цвет, вкус, консистенция продукта, снижается пищевая и биологическая ценность, т.к. происходит денатурация белков, инактивация ферментов, гидролиз жиров, углеводов, разрушение аминокислот, витаминов.

Чтобы сохранить потребительские свойства продуктов применяют *асептическую стерилизацию*, при которой сокращается время тепловой обработки. При этом продукт мгновенно прогревают до 150°C, разливают в банки, в асептических условиях (стерильных) и быстро охлаждают до 30-50°C. Применяют асептическое консервирование для жидких и пюреобразных продуктов (для детского питания, молока, соков, томатопродуктов).

Консервирование низкими температурами – охлаждение и замораживание.

Охлаждение – понижение температуры продукта до 0-4°C, не допуская замораживания. Свойства продуктов при этом сохраняются, лишь несколько увеличивается плотность и вязкость клеточного сока. Охлаждают мясо, рыбу, молочные продукты, овощи и плоды.

Замораживание – это понижение температуры в продукте до -6, -8°C и ниже. Проводят его быстро (при t° -18, -25°C), чтобы в продукте образовались мелкие кристаллы льда не повреждающие ткани. При оттаивании быстрозамороженных продуктов меньше теряется клеточного сока, а значит и питательных веществ. С этой же целью размораживание продукта необходимо проводить медленно.

При замораживании в продукте изменяется консистенция, цвет, вкус, частично теряется аромат; разрушаются витамины, снижается пищевая ценность. Замораживают, мясо, рыбу, овощи, плоды.

Консервирование лучистой энергией – это обработка продуктов токами высокой частоты (стерилизация соков, молока); облучение ультрафиолетовыми и инфракрасными лучами (пастеризация молока, обработка колбас, мясных туш); применение ультразвука (обработка жидких продуктов – молока, соков, безалкогольных напитков). При этих методах продукт очень быстро прогревается и не вызывает изменений потребительских свойств.

Хорошо сохраняется цвет, вкус, аромат, витамины при стерилизации фильтрованием через специальные обеспложивающие фильтры (соки, виноградные вина, пиво и др.).

Физико-химические методы – это сушка, консервирование солью и сахаром.

Сушка – это обезвоживание продуктов. Применяется для молока, мяса, рыбы, плодов, овощей, грибов, яичной продукции. Сушёные продукты более калорийны, но пищевая ценность их снижается. Сильно изменяются внешний вид, форма, плотность, объём, теряются витамины, вкус, аромат, цвет.

Применяют различные способы сушки:

- естественная (солнечная и теневая);
- искусственная;
- конвективная (нагретым воздухом до 80-120°C);
- контактная (соприкосновение продукта с горячей поверхностью оборудования);
- термоизлучением (инфракрасными лучами);
- вакуумная – в безвоздушном пространстве при низких температурах (40-60°C);
- микроволновая – токами высокой частоты;
- сублимационная – сушка быстрозамороженных продуктов в вакууме (мясо, рыба, овощи, творог, пищевые концентраты).

Лучше всего сохраняются и быстрее восстанавливаются свойства при вакуумной и сублимационной сушке.

Консервирование солью применяют для рыбы, мяса, рассольных сыров. Изменяется структура, консистенция становится жёсткой и волокнистой, ухудшается вкус, цвет и аромат, теряются питательные вещества (переходят в рассол). Особые (улучшенные) вкусовые свойства при посоле приобретают некоторые рыбы (происходит созревание) и свинина.

Консервирование сахаром применяют для плодов, овощей, соков. Обычно сочетается эта обработка с варкой (варенье, джем, повидло), стерилизацией, пастеризацией, поэтому разрушаются витамины, ароматические, красящие и другие вещества, но повышается энергетическая ценность.

Биохимическими способами переработки продуктов являются: квашение и консервирование этиловым спиртом. Квасят капусту, грибы, огурцы, арбузы, яблоки, помидоры, бруснику и т.д. Образующая молочная кислота при этом придаёт новые вкусовые свойства, улучшает сохраняемость витаминов.

Этиловый спирт образуется при производстве алкогольных напитков, полуфабрикатов плодово-ягодных соков, изменяя органолептические, физиологические свойства продуктов.

Химические методы основаны на действии химических веществ (антисептиков, антибиотиков).

Маринование – обработка продуктов уксусной кислотой. Используют для рыбы, грибов, плодов и овощей. Продукт приобретает особый вкус, аромат, размягчается консистенция, создаётся новый продукт питания.

Из антисептиков применяют сернистую кислоту или сернистый газ (сульфитация), бензойную, сорбиновую кислоты, буру и др.

Сульфитация применяется для плодов и овощей для сохранения их цвета при сушке, для отбеливания крахмала, сахара.

Сорбиновая кислота применяется для плодовоовощных соков, консервов, солёной рыбы, икры. Она не изменяет органолептические свойства продуктов и в небольших количествах безвредна для человека.

Юглон – новое вещество, применяемое для консервирования соков, пива, безалкогольных напитков. На маркировке продуктов с юглоном должно быть указано «с консервантом». Содержание в продуктах антисептиков и антибиотиков, используемых для консервирования нормируется стандартами. Используют их в безвредных для человека дозах.

К комбинированным методам переработки продуктов относятся копчение, вяление, концентрирование.

Копчение – обработка продукта после солёной (рыбы, мяса, сыров) дымом или коптильной жидкостью. Продукт приобретает особый вкус и аромат, поверхность их окрашивается в коричнево-золотистые тона, изменяется консистенция, удаляется часть воды. В дыме содержатся антисептики (альдегиды, смолы, спирты) и др., а канцерогенные вещества, поэтому более безвредным для человека является бездымное копчение (коптильной жидкостью).

Вяление – медленное обезвоживание в естественных условиях посоленных мяса и рыбы. Происходит денатурация белков (мышцы уплотняются), цвет становится янтарным, появляются специфический вкус и аромат, уменьшается влажность продукта.

Концентрирование – применяется при изготовлении сгущённого молока, концентрированных соков, томатопродуктов. Изменяются при этом органолептические свойства (вкус, цвет, консистенция). Удаляется частично влага.

Вопросы для самопроверки:

1. В чём сущность консервирования продуктов?

2. Назовите способы переработки пищевых продуктов, не изменяющие или незначительно изменяющие потребительские свойства.
3. При каких способах переработки получают продукты с новыми свойствами?
4. Назовите способы переработки продуктов действием температур.
5. Что такое копчение? Как изменяются свойства продукта при этом способе переработки?

1.4. Физические, цветные, вкусовые и ароматические свойства

Физические свойства

При оценке качества пищевых продуктов, выборе упаковки и тары, способов транспортирования и хранения учитываются физические свойства продуктов.

К физическим свойствам относятся масса, форма, размер, плотность, прочность, вязкость, упругость, эластичность, прозрачность, гигроскопичность, цвет и другие.

Форма и размер – являются показателями качества многих пищевых продуктов – хлебобулочных, макаронных, кондитерских, колбасных изделий, сыров, плодов и овощей, сахара-рафинада. Кроме того, по форме и размеру определяют вид, разновидность, тип и т.д. Например: помологический сорт плодов; тип, подтип и вид макаронных изделий и т.д.

Масса – также служит показателем качества плодов, овощей, рыбы, яиц, хлебных изделий, пирожных, тортов. Так, стандартная масса отборной позднеспелой капусты не менее 1 кг, а обыкновенной не менее 0,8 кг. Кусочки сахара менее 4,8 гр. относятся к крошке и их количество ограничивается стандартом (удельный вес).

Плотность, или удельный вес – это масса вещества (m , кг) находящегося в единице объёма (V , м³). Рассчитывается плотность по формуле:

$$P = \frac{m}{V}.$$

Измеряется ареометрами. Меняется плотность в зависимости от температуры продукта. Является показателем качества молока, спиртных напитков, растительных масел. По плотности можно судить о количестве соли, сахара в растворах.

К структурно - механическим свойствам продуктов относят:

Прочность – способность продукта противостоять внешним воздействиям. Используют этот показатель для оценки качества макарон, сахара-рафинада, сухарей. Так, если макароны не соответствуют нормам прочности по стандарту, то считаются некачественными и реализуются по цене лома.

Вязкость – способность жидкости оказывать сопротивление перемещению одной её части относительно другой. Этот показатель характеризует качество мёда, сгущённых молочных консервов с сахаром, сиропов, ликёров и т.д.

Упругость – способность тел мгновенно восстанавливать форму после надавливания.

Эластичность – способность тел восстанавливать свою форму постепенно (через определённое время). Оба эти показателя используются при определении качества теста, клейковины пшеничной муки, сыров, мяса, рыбы, хлеба и булочных изделий; имеют значение при перевозке хлеба, плодов и овощей.

Твёрдость – свойства препятствовать проникновению в продукт другого более твёрдого тела. Определяется при оценке качества зерна, сахара, плодов и овощей.

Липкость (адгезия) – способность продукта проявлять силы взаимодействия с другим продуктом или тарой. Липкость тесно связано с вязкостью, пластичностью и характерна для сыров, сливочного масла, мясного фарша, варёных колбас, ириса, хлебного мякиша (они прилипают к ножу при разрезании, к зубам при разжёвывании).

Пластичность – способность необратимо деформироваться под действием внешних сил. Этот показатель характеризует качество теста, карамельной массы, мармелада и других продуктов.

Для характеристики структурно-механических свойств товаров используется термин «Консистенция».

Теплофизические свойства

Характеризуют скорость протекания в продукте процессов нагревания и охлаждения. К этим свойствам относят теплоёмкость, теплопроводность, температуру плавления, затвердевания, замерзания.

Теплофизические свойства учитываются при варке, выпечке, замораживании, размораживании, стерилизации, пастеризации, перевозке и хранении продуктов. Например, температура мороженых мяса, рыбы, птицы, температура плавления жиров и т.д.

Сорбционные свойства

Характеризуют способность продукта поглощать из окружающей среды паро- и газообразные вещества и удерживать их. В результате чего продукт может изменять вкус и запах.

Процесс обратный сорбции называют **десорбцией** (переход веществ из поверхностного слоя в окружающую среду). Эти свойства надо учитывать при совместном хранении продуктов. Высокую сорбционную способность имеет чай, кофе, соль, сахар, сухое молоко и др.

Цветные свойства

К оптическим свойствам пищевых продуктов относят цвет, блеск, прозрачность, рефракцию, оптическую активность.

Эти свойства характеризуются способностью продукта поглощать, отражать и пропускать лучи света. Воспринимаются они человеком путём зрительных ощущений.

Цвет – обуславливается наличием в продукте красящих веществ, пигментов (хлорофилла, антоцианов, каротиноидов и др.), а также степенью очистки в процессе производства. Цвет изменяется при хранении продукта в результате окислительных процессов (обесцвечивание пшена, потемнение мяса, халвы, сушёных плодов и овощей и т.д.). Поэтому цвет в продукте является показателем качества, свежести продуктов. Определяется цвет визуально сравнением с образцом-эталоном (например, цвет муки), а также фотометрическим методом.

Прозрачность – показатель качества многих продуктов – алкогольных, слабоалкогольных, безалкогольных напитков.

Прозрачность – способность продукта пропускать свет. Поэтому прозрачность проверяется перед источником света.

Рефракция – изменение направления светового потока при переходе из одной среды в другую. Этим методом устанавливают концентрацию растворов сахарозы, содержание сухих веществ в соках, кофе, томатопродуктах.

Оптическая активность – способность некоторых веществ вращать плоскость поляризованного луча. Оптически активны сахар, крахмал, аминокислоты. Это свойство используют для определения содержания сахарозы в сахаре, крахмала в зерне с помощью поляриметра.

Вкусовые и ароматические свойства

Вкус и запах продукта зависят от химического состава и являются важными показателями качества. Вкус пищевого продукта ощущается только тогда, когда вкусовые вещества находятся в растворённом состоянии.

Различают 4 основных вкуса:

- сладкий (дают все сахара, заменители сахара, некоторые аминокислоты);
- солёный (поваренная соль);
- кислый (кислоты – лимонная, уксусная, яблочная, винная и др.);
- горький (гликозиды, алкалоиды, соли Mg, Ca).

Все остальные виды и оттенки вкуса представляют собой их сочетания. Например, кисло-сладкий (плоды), кисло-солёный (квашеные овощи), горько-сладкий (шоколад),

горько-солёный (маслины). Не сочетаются – солёный и сладкий, кислый и горький. Быстрее других ощущается солёный вкус, затем сладкий и кислый, медленнее всех – горький.

На восприятие вкуса влияют: концентрация вещества, температура и т.д. Наиболее точным будут вкусовые ощущения в тонко измельчённом продукте с температурой близкой к температуре тела человека.

Наименьшая концентрация вещества, ощущаемая на вкус, называется порогом осязаемости. Этот показатель различен для разных продуктов. Например, для соли поваренной – 0,05%, для сахарозы – 0,4%, соляной кислоты – 0,003%. Длительность ощущения также различна. Наиболее продолжительно ощущение горького, затем кислого, сладкого и солёного вкусов. Вкус определяется в процессе дегустации продуктов.

В определении вкуса продуктов важную роль играет запах (аромат).

Запах – это ощущение воспринимаемое органами обоняния. Аромат – характеризует приятный запах вещества.

Совокупность ощущений вкуса и запаха называют букетом продукта (чая, вина и др.). Запах вызывают только газообразные вещества. Он может быть пряный, плодовый, гнилостный, плесневелый, перечный, затхлый и др. Чем выше температура и больше поверхность пахучего вещества, тем сильнее ощущается запах. Поэтому, определяя запах, продукт растирают, нагревают.

Вопросы для самопроверки:

1. Перечислите физические свойства продуктов.
2. Для каких продуктов физическое свойство «форма» является важным показателем качества?
3. Для каких пищевых продуктов стандартом нормируется масса?
4. Что такое плотность вещества и что можно определить по плотности?
5. Для каких продуктов эластичность является показателем качества?
6. Что такое сорбция и десорбция?
7. Почему цвет продукта является показателем качества?
8. Что такое аромат?

ТЕМА 3. ХРАНЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ И СОХРАНЕНИЕ КАЧЕСТВА ТОВАРОВ

2.1. Хранение продовольственных товаров

Важным потребительским свойством пищевых продуктов является их сохраняемость. Это свойство зависит от того, как организовано хранение:

- Условия (температура, влажность воздуха в помещении и др.);
- Размещение товаров;
- Сроки годности, сроки хранения.

При несоблюдении указанных условий усиливаются химические, физические и микробиологические процессы в товарах, снижающие доброкачественность, ухудшающие потребительские свойства и делающие товар даже опасным.

Факторы хранения:

Температура

Единых оптимальных температур хранения продуктов нет. Для большинства предпочтительны температуры близкие к 0°C. Однако по температурному хранению продукты подразделяются:

- замороженные (мясо, рыба, замороженные плоды и овощи, жиры животные, масло коровье). Диапазон температуры хранения для них от –10°C, –12°C до –25°C;
- переохлажденные (соленая рыба, сырокопченые колбасы, жиры животные) хранятся при температурах –2°C, –7°C;
- охлажденные (плоды и овощи, квашеная продукция, торты, пирожные). Температура хранения для них –1, +1°C, 0, +6°C;

- умеренные (алкогольные, безалкогольные напитки). Температура не выше 12°C;
- широкодиапазонные (спирт, водка, бакалейные товары, консервы, варенье, джем, повидло, масло растительное). Температура хранения 0 +25°C.

Влажность воздуха

На выбор влажностного режима хранения влияет температура, свойства продукта, герметичность упаковки и т.д.

По данному фактору выделяют:

- сухие продукты (бакалейные товары, сухофрукты). Они хранятся при относительной влажности воздуха не более 65%;
- умеренные (кондитерские товары, вина, чай, кофе) – влажность не выше 70%-75%;
- влажностные (молочные, мясные, рыбные товары, яйца, лук, чеснок) – 80-85%;
- повышенной влажности (плоды и овощи, мясо, рыба) – 90-95%.

Воздухообмен и газовый состав воздуха

Важный показатель режима хранения, при котором создается равномерный температурный и влажностный обмен, удаляются газообразные вещества, выделяемые хранящимся товаром. Повышение количества кислорода в воздухе (выше 20,6%) усиливает окислительные процессы, прогоркание и т.д. Недостаток его приводит к удушью овощей, затхлости муки и т.д.

Поэтому при хранении продуктов необходима принудительная или естественная циркуляция воздуха.

Микробиологическая обсемененность воздуха и биологическая загрязненность

Данный фактор является показателем чистоты помещения, при несоблюдении которого продукт может утратить безопасность. Поэтому необходима влажная уборка помещений, дезинфекция, дезинсекция и дератизация.

Солнечный свет

Оказывает отрицательное воздействие на продукт, активизируя окислительные процессы, вызывая помутнение напитков. Поэтому большинство продуктов рекомендуется хранить в затемненном помещении.

Размещение товаров

При размещении товаров на хранение следует учитывать требования:

- безопасность, рациональность эксплуатации хранилищ;
- совместимость товаров – правила товарного соседства;
- эффективность работы – обеспечение средствами механизации, отопительными приборами и т.д.

Правила товарного соседства

Не хранятся вместе продукты:

- охлажденные и мороженые;
- сухие и влажные;
- с резкими запахами и легко воспринимаемые его.

Например, чай – с пряностями; масло сливочное – с рыбой, красками и т.д.

Нарушение этого правила приводит к появлению дефектов, снижает градации качества, приводит к потерям.

Основополагающие принципы хранения:

- непрерывность соблюдения условий хранения;
- уход за товарами при хранении;
- систематичность контроля за товаром, режимом, сроками хранения;
- выбор методов и сроков хранения с наименьшими затратами (экономическая эффективность хранения).

Сроки хранения

Составным элементом хранения товаров являются сроки годности. Их устанавливают в зависимости от особенностей товаров сроки годности подразделяют на:

- скоропортящиеся. Это товары со сроком годности от нескольких часов до нескольких суток. Сроки годности для них регламентируются санитарно-эпидемиологическими правилами и нормами (СанПин 2.3.2.1324-03). Например, паштеты, мясные фарши, пирожные и др. Для таких товаров сроки годности не продлеваются, т.к. может быть утрачена их безопасность из-за порчи и накопления токсичных веществ;
- кратковременнохранящиеся. Они имеют срок годности от 0,5 до 30 суток: хлебобулочные, кондитерские, помидоры, ягоды и т.д. Эти товары не утрачивают безопасность, но при длительном хранении теряют качество;
- длительнохранящиеся. Сроки годности их колеблются от месяца до года (процессы ухудшения качества у них идут медленно, но безопасность может утрачиваться. Поэтому сроки годности для них ограничиваются.

Длительнохранящиеся товары могут быть и без ограничения сроков. Они могут храниться годами (мука, макаронные изделия, консервы, мороженое мясо, рыба).

Условия хранения и сроки годности продовольственных товаров указываются в стандартах, в разделе «хранение».

2.2. Изменения, происходящие в продуктах при хранении

При хранении в пищевых продуктах происходят изменения качества и массы. По своей природе эти изменения могут быть биохимическими, химическими, биологическими, физическими и микробиологическими. Знание процессов, происходящих в товарах при хранении, помогает установить режим, методы хранения, снизить потери.

Биохимические процессы – протекают под действием ферментов, находящихся в самих продуктах.

К биохимическим процессам относят дыхание, гидролитические и автолитические процессы.

Дыхание – это окислительно-восстановительный процесс, при котором расходуются питательные вещества продуктов (сахара, органические кислоты, белки, жиры и др.). В результате чего уменьшается масса продукта и снижается его пищевая ценность. Происходит этот процесс только в живых организмах, в зерне, плодах, овощах, муке, крупе, яйцах.

Дыхание может быть аэробное (в присутствии кислорода) и анаэробное (безкислородное). При аэробном дыхании образуются CO_2 и H_2O и выделяется много тепла, что приводит к прорастанию (зерно, овощи), самосогреванию (мука, зерно, крупа), микробиологической порче (овощи, плоды). При анаэробном дыхании тепла образуется меньше, но накапливается этиловый спирт, который придаёт продуктам неприятный вкус (плоды). Дыхание нельзя исключить при хранении указанных выше продуктов, поэтому стараются поддерживать аэробное дыхание.

Для снижения его интенсивности необходимо проветривать помещение (удалять выделяемое тепло и влагу), снижать температуру хранения и влажность воздуха, регулировать газовую среду.

Гидролитические процессы – вызывают расщепление белков, жиров, углеводов под действием ферментов гидролаз. Они влияют на качество продукта положительно (например, при дозревании плодов за счёт гидролиза крахмала накапливается сахара) и отрицательно (например, гидролиз жира повышает кислотность пищевых жиров, муки, крупы, снижая их свежесть).

При хранении продуктов богатых белками (мясо, рыба) происходит гидролиз белков до аминокислот. Этот процесс (вместе с гидролизом гликогена до молочной кислоты) приводит к созреванию мяса после убоя, сельдевых, лососевых рыб при посоле и называется автолизом. Благодаря чему мясо становится нежным, сочным с характерным

вкусом и ароматом. Автолиз наблюдается при созревании вина, ферментации чая, кофе, табака. Глубокий автолиз приводит к порче продуктов. Отрицательное влияние автолиза проявляется при замораживании картофеля, прорастании зерна, овощей. При пониженной температуре скорость гидролитических процессов замедляется.

Микробиологические процессы – происходят под действием ферментов, выделяемых микроорганизмами. Эти процессы могут протекать в любых продуктах и являются одной из главных причин порчи (продукты становятся непригодными к употреблению). К микробиологическим процессам относят брожение, гниение, плесневение.

Брожение – это расщепление углеводов и некоторых спиртов под действием ферментов. В результате жизнедеятельности микроорганизмов накапливается спирт, молочная, масляная, уксусная кислоты, углекислый газ и т.д. Брожение может быть спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, пропионовокислое, уксуснокислое.

Спиртовое брожение происходит в продуктах богатых сахаром и влагой (соки, варенье, джем, повидло, плоды, ягоды). Продукт мутнеет, пенится, приобретает неприятный вкус и запах.

Молочнокислое брожение вызывает порчу молока, молочнокислых продуктов, скисание вина, пива.

Маслянокислое брожение возникает при хранении муки, молочных продуктов, квашеных овощей, сыров, консервов. При этом появляется горький, неприятный острый вкус, запах и газообразование (вспучивание сыров, бомбаж консервов).

Уксуснокислое брожение вызывает скисание вина, пива, соков, кваса. При этом происходит помутнение, ослизнение, появляется кислый вкус.

Пропионовокислое брожение вызывает порчу вина, молочных, квашеных овощей, вызывая их помутнение и ослизнение. Понижение температуры хранения пищевых продуктов снижает интенсивность брожения.

Гниение – это глубокий распад белков под действием ферментов, выделяемых гнилостными бактериями. Поэтому гниению подвергаются богатые белком продукты – мясные, рыбные, яичные, сыры. При этом образуются токсичные вещества – аммиак, меркаптан, индол, скатол и др. Продукты приобретают очень неприятный запах и становятся ядовитыми.

Плесневение – возникает при развитии на продуктах плесневых грибов. Подвергаются плесневению продукты, содержащие много воды или увлажнённые в процессе хранения, в негерметичной или нарушенной упаковке: плоды, овощи, варенье, джем, повидло, хлеб, мука, мясные и рыбные изделия, сливочное масло.

Грибы расщепляют сахар, жиры пищевых продуктов, придавая им плесневелый вкус и запах, образуют налёт на поверхности. Кроме того, при плесневении накапливаются вредные вещества обладающие канцерогенным действием (микотоксины). Для предупреждения плесневения продукты необходимо плотно упаковывать в исправную тару, хранить без резких колебаний температур, соблюдая влажностный режим.

Химические процессы – это различные химические реакции, происходящие в продуктах без участия ферментов. Это прогоркание и осаливание жиров под действием кислорода, света, воды и тепла; изменение окраски (обесцвечивание вин); химическое разрушение витаминов, химический бомбаж консервов – (взаимодействие металла банки с кислотами продукта с образованием газов, особенно консервов с томатной заливкой). К химическим процессам относится ржавление металлических банок консервов, которое может нарушить их герметичность. Замедлить химические процессы можно применением упаковок, защищающих товар от света, кислорода воздуха, понижением температуры хранения, влажности воздуха.

Физические процессы – возникают в продуктах под действием температуры, света, влажности воздуха, механических воздействий. К ним относятся:

- увлажнение (соли, сахара-песка, муки, печенья, сухарей, вафель и др.) – за счёт гигроскопичности товара, конденсации воды при резких перепадах температур и отмокания. Продукт при этом размягчается или теряет сыпучесть, слеживается;
- усыхание (хлеб, овощи, плоды, пряники) – за счёт десорбции, низкой влажности воздуха, понижением температуры. В результате уменьшается масса продукта, ухудшается его качество;
- кристаллизация сахара в меде, варенье, сиропах, шоколаде (сахарное поседение), расслоение ликеро-водочных изделий, затвердевание растительных масел происходит при низких температурах хранения. При замерзании консервов возможен физический бомбаж.

Механические повреждения товара (бой яиц и стеклянной тары, деформирование хлеба, плодов, овощей, лом макарон) происходят при небрежном обращении с товаром при работе с ним, что приводит к частичной или полной непригодности товара к употреблению.

Замедлить физические процессы можно соблюдением температурных условий, влажности воздуха, правильной упаковкой, осторожным обращением с товаром.

Биологические процессы – это воздействие на продукты насекомых – вредителей (клещи, жуки, моли) и грызунов. Поражаются зерномучные, кондитерские товары, пищевые концентраты, сухофрукты и т.д. Продукты при этом считаются пищевым отходом и реализации не подлежат. В отдельных случаях могут направляться на переработку (картофель пораженный нематодой – направляется на крахмал или спирт).

Для предупреждения повреждения товаров грызунами и насекомыми необходимо соблюдать температурно-влажностный, санитарно-гигиенический режим хранения, обеззараживать тару, складские помещения, транспортные средства.

Вопросы для самопроверки:

1. Назовите процессы, происходящие в продуктах при хранении. Необходимость знаний этих процессов для торгового работника.
2. Методы, применяемые для снижения интенсивности дыхания овощей и плодов при хранении. Какой тип дыхания наиболее приемлем при хранении продуктов.
3. Как влияют гидролитические процессы в продуктах на их качество?
4. Что такое автолиз?
5. Что вызывает прогоркание муки, молока, квашеной капусты при хранении. Как предотвратить этот процесс?
6. Чем опасно плесневение продуктов? Способы устранения.
7. Какой процесс вызывает появление дефекта «засахаривание варенья, джема»?
8. Пути устранения физических процессов при хранении продуктов.

2.3. Нормы естественной убыли товаров. Расчёт потерь при хранении

При хранении пищевых продуктов возникают потери их количества и качества.

Потери количества вызываются естественными свойствами продуктов и являются неизбежными потерями (исключить полностью их нельзя). Поэтому на них устанавливаются нормы и эти потери называются естественными или нормируемыми. К таким потерям относятся естественная убыль и предреализационные потери.

Естественная убыль – это уменьшение массы товаров, возникающие при нормальных условиях хранения, транспортирования и продажи товаров от естественных причин.

Причинами естественной убыли являются:

- *Усушка* – возникает за счёт испарения влаги и улетучивания веществ. Этот вид убыли свойственен большинству пищевых продуктов, кроме герметически

упакованных. Соответствующие упаковочные материалы, оптимальные условия хранения снижают размеры усушки.

- *Расструска и распыл* – потери сыпучих товаров (муки, крупы, сахарного песка, крахмала и др.). Предварительная расфасовка сыпучих товаров способствует сокращению этих потерь.

- *Раскрошка* – возникает при разрубке и резке мяса, рыбы, сыров. К естественной убыли не относят крошку хлебобулочных изделий, сахара-рафинада, обсыпанной карамели, т.к. она должна сдаваться в промпереработку. Раскрошка зависит от качества товара и снижается при правильной, умелой подготовке товара к продаже.

- *Утечка, впитывание в тару* – это просачивание через тару жидких продуктов, потери клеточного сока мяса, рыбы при размораживании, выделение жира из халвы, балычных изделий и др. Применение полиэтиленовых вкладышей при упаковке товара сокращает впитывание его в тару.

- *Розлив* – это потери жидких продуктов при переливании их из одной тару в другую (например, растительное масло, сметана и др.).

- *Дыхание* – распад питательных веществ, т.е. потери сухого вещества товаров (свежие плоды и овощи, мука, крупа, яйца).

На большинство товаров установлены нормы естественной убыли массы пищевых продуктов. Размер норм зависит от группы и вида товаров, сроков их хранения, климатической зоны нахождения торгового предприятия, группы магазинов, времени года (для свежих овощей и плодов) и т.д. К штучным и фасованным товарам нормы естественной убыли не применяются.

В нормы естественной убыли включены масса полимерной плёнки, фольги и пергамент сыров, а также концы оболочек, шпагат и металлические зажимы на колбасном сыре.

Не включаются в нормы естественной убыли нормируемые отходы, образующиеся при подготовке к продаже колбас, мяскопчёностей, рыбы, продаваемой после предварительной разделки, зачистки сливочного масла, крошка от карамели обсыпанной и сахара-рафинада; потери, образующиеся от порчи продуктов, повреждения и завеса тары, отходы плодоовощной продукции.

Списание естественной убыли по установленным фактическим нормам проводится только в случае выявления недостачи товаров при их инвентаризации.

Расчёт естественной убыли на проданные продукты в розничной торговой сети составляется так: к сумме естественной убыли на фактические остатки товаров (на начало отчётного периода) добавляется сумма исчисленной убыли по документам на поступившие за этот период продукты, и исключается убыль на нереализованные продукты (остаток товаров на конец отчётного периода), а также убыль на продукты, отпущенные другим организациям, сданные на переработку, возвращённые поставщикам и списанные по актам.

Предреализационные потери (или отходы) образуются при подготовке к продаже товаров. Например, зачистка верхнего пожелтевшего слоя сливочного масла, удаление кожи, костей у мяскопчёностей, головы, плавников у рыбы и т.д. Они не входят в нормы естественной убыли, но размеры этих потерь определяются дополнительно приказами органов управления.

Предреализационные потери могут быть **ликвидными и неликвидными**.

Ликвидные – это потери, вызванные снижением доброкачественности продуктов, но такие продукты употреблять в пищу можно (лом печени, макаронных изделий, нестандартные овощи). Они могут быть проданы по сниженным ценам или сданы в переработку.

Неликвидные потери возникают при удалении несъедобных частей продукта или упаковочных материалов (шпагат, скрепки, концы оболочек колбас, кожа, жучки

осетровых рыб, крошка при резке сыров и т.д.). Они не подлежат реализации, их собирают и уничтожают.

Ненормируемые потери (порча) образуются за счёт боя, лома, повреждения тары, порчи товаров. Это активируемые потери, образуемые при небрежном обращении с товарами, при нарушении правил хранения, перевозки, продажи (например, повреждённые грызунами, раздавленные овощи). Стоимость недоброкачественных товаров взыскивается с лиц, допустивших порчу.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие потери товаров относят к нормируемым?
2. Что такое естественная убыль товаров?
3. Назовите причины естественной убыли.
4. От чего зависит размер норм естественной убыли?
5. На какие товары нормы естественной убыли не применяются?
6. Какие потери не включаются в нормы естественной убыли?
7. В каких случаях рассчитывается естественная убыль?
8. Как производится расчёт естественной убыли?
9. Какие потери, кроме естественной убыли нормируются?
10. Что такое ликвидные и неликвидные отходы?