

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Пищевые технологии и оборудование»

А.П. Донец

**ТОВАРОВЕДЕНИЕ  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ.  
КУРС ЛЕКЦИЙ**

**Учебное пособие**

для студентов специальности 19.03.04  
«Технология продукции и организация общественного питания»  
всех форм обучения

Севастополь  
СевГУ  
2018

УДК 620.2:620.9(075)  
Д67

**Р е ц е н з е н т ы:**

**Б.А. Букач** – канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой  
«Менеджмент и бизнес-аналитика»  
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»;  
**Д. О. Ерёмченко** – канд. техн. наук, доцент  
кафедры «Пищевые технологии и оборудование»  
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

**Донец А.П.**

Д67 Товароведение продовольственных товаров. Конспект лекций: учеб.  
пособие / А.П. Донец. – Севастополь: СевГУ, 2018. – 267 с.

Учебное пособие содержит конспект лекций по теоретическим основам товароведения и основным группам продовольственных товаров.

Предназначено для студентов, преподавателей, может быть полезно практическим работникам.

УДК 620.2:620.9(075)

Учебное пособие рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Пищевые технологии и оборудование» СевГУ, протокол № 10 от 15 мая 2018 г.

## Тема 1. ПРЕДМЕТ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ТОВАРОВЕДЕНИЯ

Товароведение потребительских товаров состоит из: общей части и частного товароведения. Общая часть товароведения посвящена рассмотрению теоретических основ, которые являются основополагающими для частных разделов товароведения. Без знания теоретических основ сложно дать полную и объективную оценку основополагающих характеристик любого товара.

Любая наука начинается с определения основных понятий, применяемых в ней.

**Продукция** – материальный или нематериальный результат деятельности, предназначенный для удовлетворения реальных или потенциальных потребностей.

Следовательно, продукции присущи две основные особенности: во-первых, она должна быть произведена, а, во-вторых, должна удовлетворять чьи-то потребности (должна быть кому-то нужна).

Продукция, становится товаром, когда она является объектом купли – продажи. Выращенные садовые или собранные дикорастущие плоды, использованные для целей личного потребления – продукция, а не товар, и только на рынке они превращаются в товар.

**Товар** – материальная продукция, предназначенная для купли – продажи.

Товар – сложное понятие и не менее сложный материальный объект, обладающий определенными потребительскими свойствами.

**Товар** составляет **объект** особой науки и учебной дисциплины – **товароведения**.

Существует множество определений термина «товароведение».

Одним из первых определений товароведения дано И. Вавиловым в «Справочном коммерческом словаре» (1856): «Товароведение – наука, научающая иметь точные и полные сведения о товарах, их сортах, местах происхождения и сбыта, средствах к покупке и продаже, способах перевозки и хранения».

Одно из наиболее точных определений предмета товароведения дано К. Марксом: «Потребительские стоимости товаров составляют предмет особой дисциплины – товароведения». Это определение положено в основу многих последующих определений термина.

Представляет интерес высказывание К. Паустовского: «Есть наука со скучным названием – товароведение. Книги по товароведению можно читать как увлекательную повесть о жизневедении».

Мария Андреевна Николаева предлагает уточненное определение термина «товароведение». **Товароведение** – наука об основополагающих характеристиках товаров, определяющих их потребительные стоимости, и факторах обеспечения этих характеристик.

Термин «товароведение» состоит из двух слов: «товар» и «ведение». Последнее слово произошло от veda (веды), что означает «знание», следовательно, в этом смысле товароведение – *знание о товарах*.

Предметом товароведения являются потребительные стоимости товаров.

**Цель товароведения** – изучение основополагающих характеристик товара, составляющих его потребительную стоимость, а также их изменений на всех этапах товародвижения.

Для достижения этой цели товароведение как наука и учебная дисциплина должна решать следующие задачи:

- четкое определение основополагающих характеристик, составляющих потребительную стоимость;
- систематизация множества товаров путем рационального применения методов классификации;
- оценка качества товаров, в том числе новых отечественных и импортных;
- выявление градаций качества и дефектов товаров, причин их возникновения и мер по предупреждению реализации некачественных товаров;
- определение количественных характеристик единичных экземпляров товаров и товарных партий;
- обеспечение качества и количества товаров на разных этапах их технологического цикла путем учета формирующих и регулирования сохраняющих факторов;
- установление видов товарных потерь, причин их возникновения и разработка мер по их предупреждению или снижению;
- информационное обеспечение товародвижения от изготовителя до потребителя;
- товароведная характеристика конкретных товаров.

**Связь товароведения с другими науками.** Дисциплина связана с другими дисциплинами межпредметными связями: предшествующими, сопутствующими и последующими. Товароведение, изучая условия формирования потребительских стоимостей, тесно связано с технологией и материаловедением. Задача технологии как науки – выявление физических, химических и других закономерностей с целью определения и использования на практике наиболее эффективных производств и процессов. Изучение потребительских свойств сырья и вспомогательных материалов с точки зрения технологических требований, т.е. качества ожидаемого сортового продукта, представляет предмет материаловедения. Материаловедение как бы «предшествует» технологии, а товароведение является ее продолжением.

Товароведение тесно связано со многими общенаучными и смежными дисциплинами техническими, естественными и экономическими. В первую очередь, оно базируется на данных физики, химии и биологии. Только на базе этих наук можно выявить полезные свойства пищевых продуктов. В зависимости от того, насколько глубоко в товароведении используются достижения этих наук, во многом зависят научный уровень товароведения.

Физика и химия дают общие сведения о веществах, их строении и происходящих в них процессах. Из микробиологии товароведение черпает сведения о возбудителях порчи продуктов и методах предупреждения развития

на них микроорганизмов. Микробиологические процессы лежат в основе переработки и производства многих продуктов. Математика и математическая статистика имеют большое значение в товароведении при обработке экспериментальных данных. Для товароведения большое значение имеет экономика торговли, ее организация и ряд других дисциплин. Товароведение является базовой учебной дисциплиной для многих общепрофессиональных и специальных дисциплин – технологии, организации, экономики, маркетинга и др. их объединяют последующие и сопутствующие межпредметные связи.

**Принципы товароведения.** Любая наука базируется на определенных принципах.

Принципами товароведения являются:

- безопасность;
- эффективность;
- совместимость;
- взаимозаменяемость;
- систематизация.

**Безопасность** – основополагающий принцип, который заключается в отсутствии недопустимого риска, связанного с возможностью нанесения товарам ущерба жизни, здоровью людей.

Безопасность одновременно является одним из обязательных потребительских свойств товара, которое рассматривается как риск или ущерб для потребителя, ограниченный допустимым уровнем.

Принцип безопасности для товаров и окружающей среды должен соблюдаться и в отношении процессов упаковывания, транспортирования, хранения, предреализационной подготовки к продаже.

**Эффективность** – принцип, заключающийся в достижении наиболее оптимального результата при производстве, упаковке, хранении, реализации и потреблении товаров.

**Совместимость** – принцип, определяемый пригодностью товаров, процессов к совместному использованию, не вызывающему нежелательных взаимодействий. Совместимость товаров принимается во внимание при формировании ассортимента, размещении их на хранение, выборе упаковки, а также оптимального режима.

Совместимость товаров при их потреблении имеет большое значение для наиболее полного удовлетворения потребностей. Так, использование несовместимых пищевых продуктов может вызвать серьезные нарушения обмена веществ у человека.

**Взаимозаменяемость** – принцип, определяемый пригодность одного товара для использования вместо другого товара в целях выполнения одних и тех же требований.

Так, взаимозаменяемость кефира и простокваши больше, чем кефира и молока: это имеет значение в первую для потребителей, организм которых не усваивает лактозу молока.

**Систематизация** – принцип, заключающийся в установлении определенной последовательности однородных, взаимосвязанных товаров.

С учетом многообразия объектов систематизация в товароведении имеет чрезвычайно важное значение. На этом принципе базируется изложение учебной информации во всех разделах «Товароведение продовольственных товаров».

## **Тема 2. КАЧЕСТВО ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ**

В соответствии с международным стандартом ИСО 8402 «под качеством продукции (услуги) понимают совокупность свойств и характеристик продукции (услуги), которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности».

Продукты питания характеризуются свойствами, проявляющимися как при производстве, так и при их потреблении.

Под свойством продукции понимают объективную особенность, которая может проявляться при ее создании, эксплуатации или потреблении. Количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям создания, эксплуатации или потребления, называется показателем качества продукции.

Показатели качества могут быть единичными, т.е. определяющими одно свойство продукции (например, содержание влаги, жира, углеводов) и комплексными, характеризующими два и более свойств продукции (например, внешний вид плодов и овощей объединяет несколько свойств – степень зрелости, окраску, форму, размеры, наличие повреждений и др.).

Для количественной оценки качества продукта используют определяющий и интегральный показатели качества.

Под определяющим понимают показатель, по которому оценивают качество продукции. Им пользуются при балльной оценке качества продукции.

**Интегральный показатель** качества продукции определяют отношением суммарного эффекта от эксплуатации или потребления продукции к ее суммарным затратам на ее создание, эксплуатацию или потребление. Для пищевых продуктов этот показатель определить непросто, так как не всегда количественно можно измерить полезный эффект при их потреблении.

Так как значение отдельных показателей в общей совокупности свойств, характеризующих качество продукции, неодинаково, вводят коэффициенты весомости отдельных показателей качества, количественно характеризующие значимость данного показателя качества продукции среди других.

Иногда при сравнительной оценке качества товаров за основу принимают базовое значение показателя качества продукции и относительное.

Под базовым показателем качества продукции понимают значение показателя продукции, которое принимают за основу (эталон) при сравнительной оценке.

Относительное значение показателя качества – это отношение значения показателя качества оцениваемой продукции к базовому значению этого показателя.

Нормативная документация устанавливает также регламентированные показатели качества. Например, содержание сахарозы в сахаре - песке должно быть не менее 99,75 %.

**Под оптимальным** понимают значение качества продукции, при котором достигается либо наибольший эффект от эксплуатации или потребления продукции при заданных затратах на ее создание и эксплуатацию или потребление, либо наибольшее отношение эффекта к затратам.

На некоторые показатели качества продукции устанавливают допускаемые отклонения, которые характеризуют отклонение фактического значения показателя от номинального значения, установленных нормативной документацией.

Так, для партии свежей моркови допускается содержание корнеплодов с отклонениями от установленных размеров в количестве 10 % общей массы.

Показатели качества пищевых продуктов можно условно объединить в следующие группы: показатели назначения, сохраняемости (надежности в потреблении), эстетические, транспортабельности, экологические, безопасности в потреблении.

**Показатели назначения** характеризуют свойства продукции, определяющие ее основные функции и обуславливающие область применения. К ним относят органолептические (внешний вид, вкус, запах, цвет, консистенция) и физико-химические показатели (содержание сухих веществ, сахаров, белков, жира, кислотность, содержание солей тяжелых металлов и др.), фасовку, упаковку, маркировку (вид упаковочных материалов, фасовки и упаковки).

**Показатели сохраняемости** характеризуют способность продукта сохранять качество в течение определенного времени при условии соблюдения оптимальных режимов хранения. Сроки хранения товаров определены соответствующей нормативно-технической документацией.

**Эстетические показатели** качества характеризуют информационную выразительность изделия, рациональность форм, стабильность товарного вида, тщательность отделки изделия, четкость исполнения фирменных знаков, упаковки и т.д.

**Показатели транспортабельности** характеризуют способность пищевых продуктов сохранять потребительские свойства при перевозках.

**Экологические показатели** характеризуют степень воздействия вредных веществ, возникающих при хранении, транспортировании или потреблении товаров, на окружающую среду.

**Показатели безопасности** характеризуют особенности продукта, которые обеспечивают его безвредность и безопасность для человека при потреблении. Например, ограничение солей тяжелых металлов в пищевых продуктах и т.д.

При оценке качества продукции устанавливают уровень ее качества, который представляет собой относительную характеристику, основанную на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с базовыми значениями соответствующих показателей.

Наука о количественной оценке качества продукции получила название квалиметрия (от лат. *qualitas* - количество, греч. *metrio* – мерить, измерять). Квалиметрия объединяет количественные методы оценки качества, используемые для обоснования решений, принимаемых при управлении качеством продукции и стандартизации.

Под управлением качеством продукции понимают действия, осуществляемые при создании и эксплуатации или потреблении продукции в целях установления, обеспечения и поддержания необходимого уровня ее качества.

### **Методы оценки уровня качества пищевых продуктов**

Уровень качества оценивают дифференциальным, комплексным или смешанным методом. При дифференциальном методе качество продукции оценивают сопоставлением единичных показателей качества данного образца с единичными показателями эталонного образца. В данном случае определяют, достигнут ли этим образцом эталонный уровень, и если не достигнут, то по каким показателям.

Относительные показатели ( $Q_i$ ) при оценке уровня качества дифференциальным методом определяются по формулам

$$Q_i = \frac{P_i}{P_{i\delta}}; \quad (1)$$

$$Q_i = \frac{P_{i\delta}}{P_i}, \quad (2)$$

где  $P_i$  – значение показателя оцениваемого образца;

$P_{i\delta}$  – значение показателя базового эталонного;

$i$  – число показателей.

При расчете из указанных формул выбирается та, при которой увеличение  $Q_i$  способствует улучшению качества изделия.

Например, относительные показатели вкуса и запаха изделия рассчитывают по формуле (1), так как в данном случае это будет свидетельствовать об улучшении качества продукта.

По формуле (2) вычисляют относительный показатель содержания солей тяжелых металлов в консервах, так как в этом случае улучшение качества продукта будет связано со снижением числового значения этого показателя.

Уровни качества продукта можно признать удовлетворительным, если относительные показатели будут больше или равны единице.

Используя этот метод, можно установить, по каким показателям данный продукт достигает качества лучших образцов, по каким нет. Недостатком этого метода является невозможность сопоставления отдельных показателей между собой, так как они выражены в разных единицах.

Кроме того, иногда получается так, что часть относительных показателей больше единицы, а другая – меньше. Поэтому невозможно сделать общее заключение об уровне качества продукта.

**Комплексный метод** оценки уровня качества продукции лишен этих недостатков. Этим методом часто пользуются при оценке уровня качества пищевых продуктов, когда показатели качества определяются органолептически.

Комплексный показатель (К) рассчитывают по формуле

$$K = \sum_{i=1}^n m_i \times Q_i$$

где  $m_i$  – коэффициент весомости для  $i$ -го показателя качества;

$Q_i$  – относительный показатель качества продукции (баллы).

**Смешанный метод** оценки уровня качества продукции представляет собой сочетание дифференциального и комплексного методов. В этом случае одни показатели качества (например, химические и технологические) оценивают дифференциально, другие (например, органолептические) – комплексно. Пользуясь этим методом, можно судить, по какой группе показателей и насколько качество оцениваемого продукта лучше или хуже качества стандартного образца.

### **Дефекты продовольственных товаров**

При оценке качества продукта технический контроль – является главным. Он устанавливает соответствие продукции техническим требованиям.

Годной считается та продукция, которая полностью удовлетворяет всем требованиям нормативно-технической документации. Каждое отдельное несоответствие продукции, установленным требованиям считается дефектом, а изделие, имеющее хотя бы один дефект – дефектным.

Дефект – невыполнение заданного или ожидаемого требования, касающегося объекта, а также требования, относящегося к безопасности (МС ИСО 8402).

Различают дефекты: явный, скрытый, критический, значительный, малозначительный, устранимый, неустранимый (брак). Классификация дефектов приведена на рис. 1.

Явный дефект – дефект, для выявления которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля, предусмотрены соответствующие правила, методы и средства. Явные дефекты устанавливаются, как правило, визуально. В отличие от явного скрытым называется дефект, для выявления которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля, не предусмотрены соответствующие

правила, методы и средства. Скрытые дефекты часто являются причиной порчи товаров.

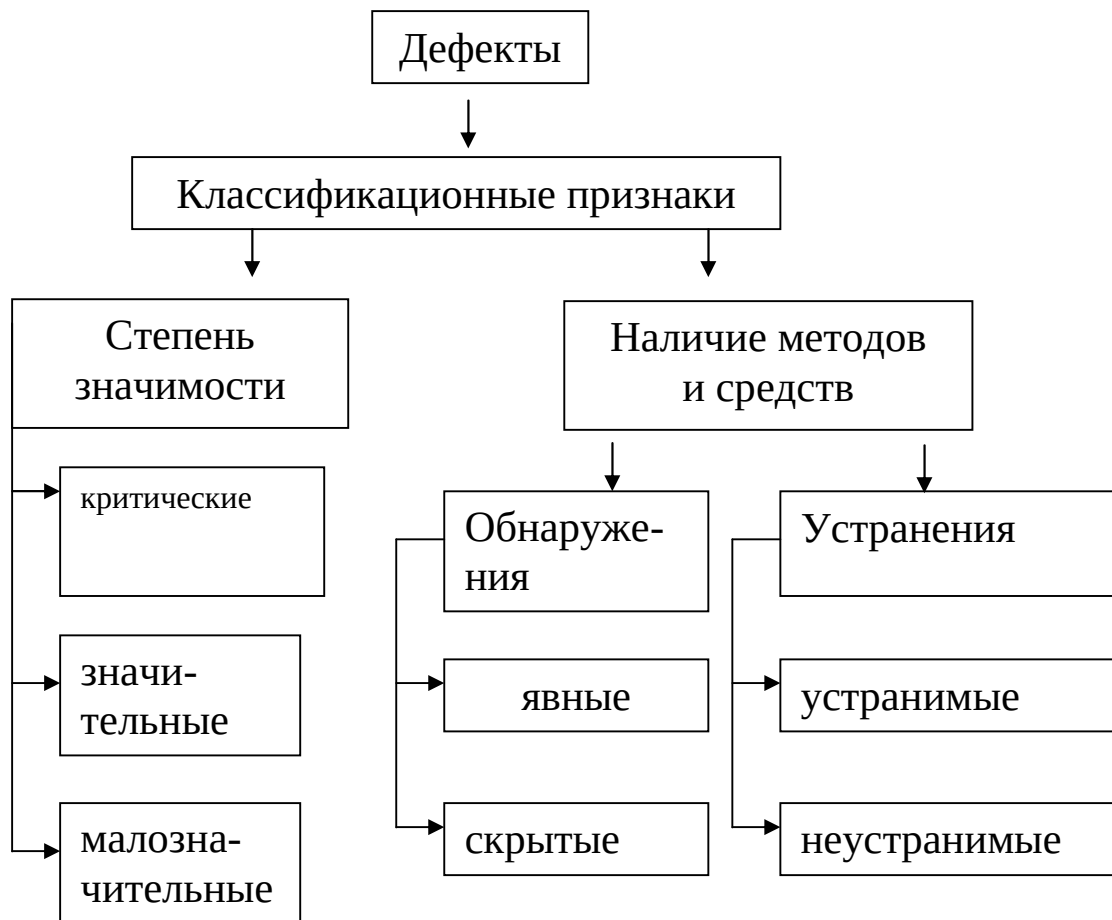


Рис. 1. Классификация дефектов

Примером скрытого дефекта может служить наличие спор клостридий ботулинуса в консервах и других пищевых продуктах. При их хранении происходит образование палочек ботулинуса и накопление токсина – сильнейшего яда микробного происхождения. Токсин, накапливаясь внутри продукта, обычно не вызывает видимых признаков его порчи.

Критическим называют дефект, при котором использование товаров по назначению практически невозможно или недопустимо. Например, бомбаж консервов, загнивание плодов и овощей и т.д.

Значительный дефект существенно влияет на использование продукции по назначению и (или) на ее сохраняемость, но не является критическим. К этому виду дефектов относятся механические повреждения, деформация продуктов и т.д.

Дефект, который существенно не влияет на использование продукции по назначению и ее сохраняемость, называется малозначительным. Например, царапины и легкая потертость плодов и овощей, отклонение от установленных нормативной документацией размера, формы, окраски и т.д.

Под устранимым понимают дефект, устранение которого технически возможно и экономически целесообразно в отличие от неустраняемого. Примером первого дефекта является незначительное ржавление металлических

банок, которая легко удаляется при протирании, а второго – бой стеклянной тары в процессе транспортирования, хранения и реализации. Бракованную продукцию потребителю не отпускают, если имеются дефекты. В случае если дефекты, обуславливающие забракование продукции, являются устранимыми, брак считается исправимым. Например, при зачистке кочанов капусты с них удаляют верхние загнившие листья.

Неисправимый брак – брак, в котором хотя бы один из дефектов является неустранимым. Правильное разделение дефектов на виды имеет важное значение при оценке контроля качества продовольственных товаров в процессе обращения и реализации. Своевременная диагностика дефектов позволит значительно снизить потери при транспортировании и хранении продуктов.

Основные факторы, определяющие качество продовольственных товаров представлены на рис. 2.

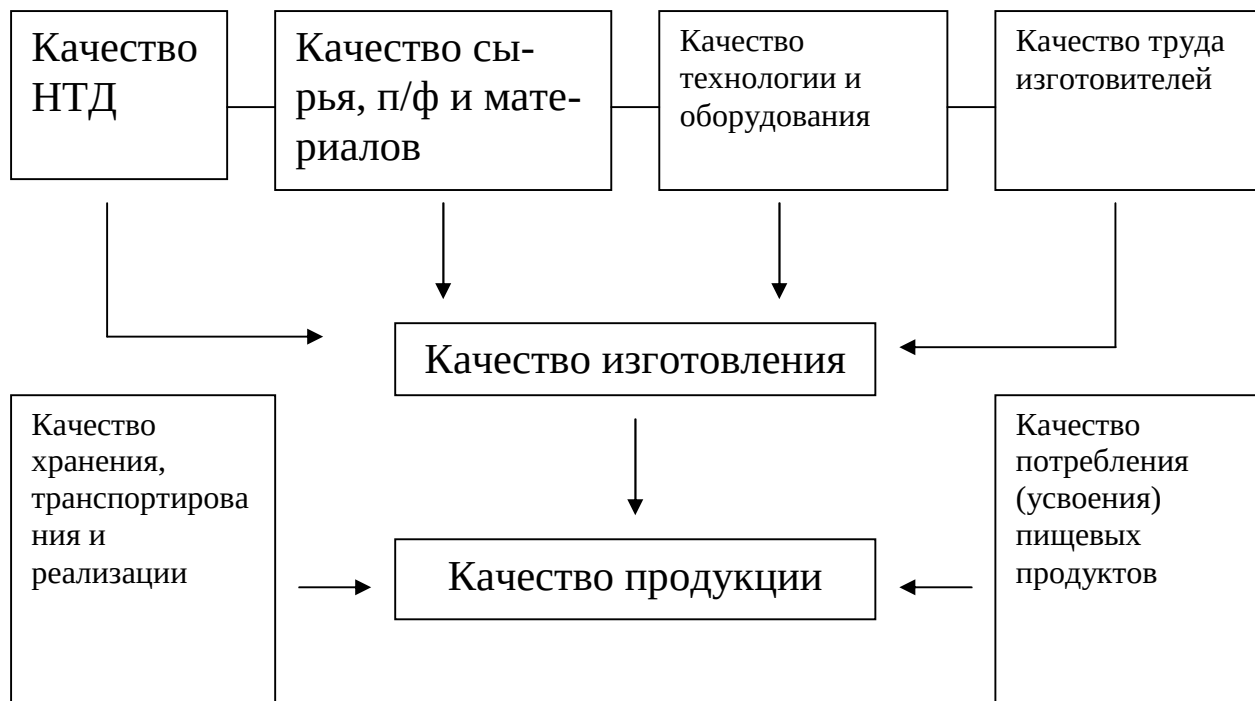


Рис. 2. Факторы, определяющие качество продовольственных товаров

Процесс формирования качества продовольственных товаров начинается с разработки нормативно-технической документации. Обязательное требование к продуктам питания – они должны быть доброкачественными. В настоящее время расширяется и обновляется ассортимент пищевой продукции, разрабатываются новые виды товаров на базе использования местных и новых источников сырья, вводятся заменители, позволяющие снизить расход сырья.

Важными факторами, влияющими на качество готовых продуктов, являются вид и качество сырья, последнее определяется составом и его технологическими свойствами с учетом назначения. Например, из зерна пшеницы можно получить муку различного назначения – хлебопекарную, кондитерскую, макаронную.

Качество сырья, которое поступает на переработку, строго регламентируется действующими стандартами, а перед переработкой сырье подвергают тщательной проверке. На качество сельскохозяйственной продукции существенное влияние оказывают район и условия выращивания, сбора, сорт и другие факторы. Так, картофель одних и тех же хозяйственно-ботанических сортов, выращенный на различных почвах, различается товарными свойствами, содержанием крахмала и белков, развариваемостью и другими показателями.

Существенное влияние на качество продуктов переработки оказывает качество технологического оборудования и процессов производства.

Качество готовых изделий в значительной степени зависит от качества труда, т.е. от опыта и мастерства обслуживающего персонала.

Режимы и условия хранения, транспортирования, реализации готовой продукции существенно влияют на ее качество. В большинстве случаев при хранении решается задача сохранения качества и количества продуктов. Для некоторых пищевых продуктов хранение при определенных условиях и режимах является продолжением технологической обработки, в результате которой качество продукции существенно улучшается (например, созревание сыров, вина, пива и т.д.). Нарушение оптимальных условий и режимов хранения и транспортирования зачастую приводит к потере количества и качества продукта. При транспортировании товаров важную роль играет выбор транспортных средств, вид тары, способ укладки и др.

Качество потребления (усвоения) продуктов питания предполагает рациональное, сбалансированное питание, согласно которому должно соблюдаться соответствие количества и качества потребляемой пищи потребностям организма. Закон сбалансированного питания отражает сумму обменных реакций, характеризующих химические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности организма человека.

### **Полезность пищевых продуктов**

Пищевые продукты характеризуются комплексом простых и сложных свойств – химических, физических, технологических, физиологических и т.д. Совокупность этих свойств определяет их полезность для человека. Полезность продуктов питания характеризуют их пищевая, биологическая, физиологическая энергетическая ценность, доброкачественность, органолептические свойства.

Пищевая ценность продукта – это наиболее широкое понятие. Пищевая ценность продукта тем выше, чем больше она удовлетворяет потребность организма в пищевых веществах и чем полнее соответствует принципам сбалансированного питания.

Пищевая ценность продуктов – это комплекс веществ, определяющих их биологическую и энергетическую ценность.

Пищевая ценность продуктов характеризуется их:

- 1) доброкачественностью (безвредностью);
- 2) массовой долей пищевых веществ, и биологически активных веществ, а также их соотношением;
- 3) усвояемостью;
- 4) энергетической ценностью;
- 5) органолептической ценностью;
- 6) физиологической ценностью.

1. Доброкачественность или безвредность характеризуется органолептическими (цвет, вкус, запах, консистенция, внешний вид) и химическими показателями.

Пища не должна содержать посторонних веществ, снижающих ее пищевую ценность или вредных для организма человека. Поэтому в пищевых продуктах строго регламентируется содержание солей тяжелых металлов, пестицидов, ядов, болезнетворных микробов.

2. Энергетическая ценность – это количество энергии, которая образуется при биологическом окислении содержащихся в продуктах жиров, углеводов, белков и используется для физиологических функций организма.

Энергия, выделяемая при окислении в организме 1г жира = 9 ккал (37,7 кДж);

1 г белка = 4 ккал (16,7 кДж);

1 г углеводов = 3,8 ккал (15,9 кДж);

1 ккал = 4,184 кДж (по системе СИ).

3. Важный показатель пищевой ценности продукта – содержание питательных веществ и их соотношение (соотношение белков: жиров : углеводов 1 : 1 : 4; Са : Р 1 : 1,5 и т.д.).

Однако питательность пищевых продуктов определяется не только их энергетической ценностью, но и биологической полноценностью, т.е. сбалансированным содержанием незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов, витаминов, минеральных веществ, полифенольных соединений.

4. Усвояемость пищевых продуктов выражается коэффициентом усвояемости, показывающими, какая часть продукта в целом используется организмом.

Усвояемость зависит от внешнего вида, консистенции, вкуса и аромата, количества и качества пищевых веществ, содержащихся в нем, а также от возраста, самочувствия организма человека и других факторов.

При смешанном питании усвояемость белков принята равной 84,5 %, жиров 94 %, углеводов 95,6 %.

5. Влияние органолептических свойств на пищевую ценность продуктов обусловлено воздействием на органы чувств человека, возбуждением или подавлением секреторно-моторной деятельности пищеварительного аппарата.

Внешний вид, консистенция, запах и вкус, состав, степень свежести обуславливают органолептическую ценность пищевых продуктов.

Повышают аппетит и лучше усваиваются оптимальные по внешнему виду пищевые продукты: обычно свежие или мало хранившиеся фрукты, диетические яйца, живая товарная рыба.

Вкус и аромат пищевых продуктов порой играют также большое значение, для чего для их достижения применяют специальные способы обработки (копчение рыбы и колбасных изделий). Хуже усваиваются продукты, имеющие тусклую окраску, неправильную форму, неровную поверхность и излишне мягкую или грубую поверхность.

Под физиологической ценностью продукта подразумевают влияние содержащихся в них веществ на нервную, сердечно-сосудистую, пищеварительную и другие системы, а также на сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям.

Действуют возбуждающе на нервную и сердечно-сосудистую системы кофеин чая и кофе, теобромин какао-порошка, шоколада, этиловый спирт алкогольных напитков.

Усиливают выделение пищеварительных соков экстрактивные вещества мяса, рыбы, грибов, эфирные масла и алколоиды лука, чеснока, хрена, перца и горчицы.

Повышают устойчивость организма человека к заболеваниям иммунные тела молока и антимикробные вещества меда.

Препятствуют отложению жира в организме находящаяся в свежих овощах и плодах тартроновая кислота.

Подавляет гнилостные процессы в кишечнике молочная кислота квашеных овощей и кисломолочных продуктов.

### **Контроль качества и методы исследования пищевых продуктов**

Под контролем качества продукции понимают проверку соответствия его количественных и качественных характеристик установленным требованиям.

В торговле над оценкой качества товара понимают соответствие свойств продукции требованиям нормативно-технической документации (ГОСТ, ОСТ, ТУ и др.). Контроль качества продукции в торговле осуществляется при приемке товаров от поставщиков, в процессе их хранения и реализации.

Существуют различные виды контроля качества продукции: производственный, приемочный, инспекционный, сплошной, периодический и т.д.

В торговую сеть товары поступают большими партиями. Под однородной партией понимают определенное количество товаров одного наименования, в однородной упаковке, выработанное одной бригадой за одну смену и поступившее по одному документу. Если партия признана неоднородной, то ее необходимо рассортировать на несколько однородных. В торговле при приемке товара проводят приемочный контроль, при хранении и реализации – инспекционный. В зависимости от объема контролируемых изделий он может быть сплошным и выборочным.

При сплошном контроле проверяют каждую единицу продукции. В этом случае полностью исключается поступление покупателю дефектной продукции, однако метод трудоемок и дорог, применяется при предреализационной сортировке. Чаще применяется выборочный контроль. В этом случае решение о качестве контролируемой партии принимается по результатам одной или нескольких выборок, применяется при приемке от предприятия-изготовителя или поставщика.

Выборка – это регламентированное стандартом количество тарных единиц продукции, отобранное из товарной партии. При поступлении партии в неупакованном виде отбирают точечные пробы – установленное стандартом количество продукции, отобранное из донного места партии без отделения дефектных экземпляров. Серии точечных проб составляют объединенную пробу. Если объем или масса этой пробы очень велики, то из нее выделяют среднюю пробу (образец) – соответствующим образом отобранную часть продукции партии, характеризующую все ее свойства. Часть средней пробы, выделенную для лабораторного анализа, называют лабораторным образцом.

Порядок отбора образцов, проб и отдельных товарных единиц для осмотра, испытания или лабораторного исследования должен производиться в точном соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Перед отбором средней пробы жидких и полужидких продуктов (соки, растительное масло, сметана) их предварительно тщательно перемешивают или берут выемки с разных глубин. Среднюю пробу сыпучих веществ и густых вязких жидкостей отбирают щупом (полая внутри металлическая трубка с заостренным конусом).

Контроль может проводиться разрушающим и неразрушающим методами. Первый метод используется при определении вкуса, внутреннего строения продуктов (сыров, колбас, лука и т.д.), их скрытых дефектов. Этим методом определяются физико-химические показатели.

Неразрушающим методом контролируется внешний вид, консистенция, запах, цвет, наличие сорной примеси в крупах.

Существуют также измерительный, регистрационный, расчетный, органолептический, экспертный и социологический методы определения показателей качества.

Измерительный метод осуществляется специалистами с помощью специальной аппаратуры, реактивов, посуды. Показатели качества в этом случае выражаются в конкретных величинах (градусах, мл, г).

Регистрационный метод осуществляется на основе наблюдения и подсчета числа определенных событий, предметов и затрат. Этим методом определяют дефекты изделия в партии при приемке, хранении и реализации.

Расчетный метод используется обычно на стадии разработки продукции и осуществляется на основе использования теоретических и эмпирических зависимостей показателей качества продукции от ее параметров.

Органолептический метод – это метод определения значений показателей качества продукции, осуществляемый на основе анализа восприятий органов

чувств. Этим методом пользуются в торговле, общественном питании и пищевой промышленности при оценке качества продуктов.

Нормативно-технические документы на пищевые продукты содержат в основном требования к органолептическим показателям, которые составляют на некоторые продукты более 70 % общего числа признаков. Точность и достоверность результатов зависит от квалификации работников и условий проведения анализа.

Экспертный метод определения значений показателей качества продукции основывается на решении, принимаемом экспертной комиссией. Метод используется для определения комплексных показателей качества. Достоверность экспертной оценки зависит от компетентности и квалификации экспертов, физиологических особенностей их организмов, уровня организации работы.

Социологический метод основан на сборе и анализе мнений широкого круга потребителей продукции. Мнения их собирают путем проведения выставок – продаж, дегустаций, покупательских конференций, распространения анкет. Получаемую информацию обобщают и подвергают математической обработке.

Чаще для контроля качества пищевых продуктов применяют органолептический и измерительный методы исследования. Органолептический метод широко используется для оценки качества продукции путем дегустации. В последние годы для такой оценки качества товаров применяется понятие «сенсорный анализ». Термин «сенсорный» и органолептический являются синонимами и означают: уловимый с помощью органов чувств. Однако в настоящее время под понятием «сенсорный анализ» подразумевают оценку качества пищевого продукта, проведенную дегустаторами у которых предварительно проверены органы чувств, с применением методов и условий, гарантирующих точность и воспроизводимость результатов. Таким образом, исключается субъективность, свойственная органолептическому методу.

Органолептический метод имеет решающее значение в оценке качества виноградных вин, чая, некоторых других продуктов, так как химическими анализами очень сложно или почти невозможно определить ничтожно малые количества различных химических веществ, обуславливающих его вкус и аромат.

Преимущество этого метода в быстроте. Так, для установления качества образца чая по всем стандартным показателям (внешний вид, вкус, аромат, цвет, разваренного листа и настоя) достаточно одной минуты.

Работники, проводящие органолептическую оценку, должны иметь специальную подготовку и обладать высокой сенсорной чувствительностью. Под сенсорной чувствительностью понимают способность органов чувств человека к восприятию вкуса, запаха, цвета и др. Наименьшая интенсивность импульса, воспринимаемая органами чувств, называется порогом чувствительности. Чем он ниже, тем выше чувствительность дегустатора.

**Условия проведения дегустации.** На результаты органолептической оценке в значительной степени влияют разнообразные факторы: состояние и освещенность помещения, количество дегустируемых блюд и порядок их подачи, состояние и тренированность дегустатора и др.

Дегустация должна проводиться в большой светлоокрашенной, хорошо вентилируемой комнате, изолированной от посторонних запахов, шума и других факторов. Количество дегустируемых продуктов необходимо ограничивать. Важен порядок и последовательность дегустируемых блюд. Так после горького вкуса более интенсивно воспринимается сладость. Дегустацию виноградных вин рекомендуется начинать с более легких белых вин. В первую очередь необходимо исследовать пробы с очень нежным, а затем более интенсивным запахом.

Большое значение имеют температура дегустируемых продуктов и посуда, в которой они подаются. Например, для виноградных вин – стеклянный бокал тюльпанообразной формы.

Продукт, употребляемый в горячем виде должен иметь температуру 55 – 60 °С, температура белых вин – 12,5 – 15 °С, красных – 15 – 17,5 °С, пива – 5 °С. Дегустатор должен быть в хорошем физическом и моральном состоянии, нельзя курить.

Дегустацию начинают с показателей определяемых зрением (внешний вид, форма, цвет, блеск, прозрачность) и осязанием пальцами (консистенция, эластичность, степень измельчения). Затем запах, вкус и такие осязательные ощущения при раскусывании и разжевывании, как сочность и т.д. Порядок может быть изменен, например, шампанское (углекислый газ улетучивается).

**Санитарно-гигиенический режим хранения** включает требования к чистоте складских помещений (воздуха, пола, стен, оборудования, тары и др.). Чистота складских помещений характеризуется отсутствием загрязнений: минеральных, органических, микробиологических и биологических. Требования к чистоте устанавливаются техническими регламентами, санитарными правилами и нормативами (СанПиН) и правилами внутреннего распорядка складов и хранилищ. В соответствии с условиями хранения для различных видов продовольственных товаров изготовители устанавливают сроки годности (хранения, реализации).

**Срок годности** — период времени, в течение которого пищевая продукция должна полностью соответствовать предъявляемым к ней требованиям безопасности, а также сохранять свои потребительские свойства, заявленные в маркировке, и по истечении которого пищевая продукция не пригодна для использования по назначению. На большинство видов пищевой продукции изготовители устанавливают сроки годности.

**Срок хранения** — это период, в течение которого пищевой продукт при соблюдении установленных условий хранения сохраняет все свои свойства, указанные в нормативной или технической документации и (или) договоре купли-продажи. По истечении срока хранения пищевой продукт может оставаться пригодным для употребления в пищу, несмотря на некоторое снижение потребительских свойств. Чаще всего сроки хранения устанавливают для свежей плодоовощной продукции.

**Срок реализации** — дата, до которой пищевой продукт может предлагаться потребителю для использования по назначению и до которой он не теря-

ет своих потребительские характеристик. Этот срок устанавливается с учетом некоторого разумного периода хранения продуктов в домашних условиях. Исчисляют срок реализации с даты изготовления. В настоящее время срок реализации крайне редко устанавливается для продовольственных товаров.

**По сохраняемости пищевую продукцию подразделяют:**

- **на скоропортящуюся** — пищевую продукцию, сроки годности которой не превышают 5 дней, если иное не установлено техническими регламентами Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции, требующую специально создаваемых температурных режимов хранения и перевозки (транспортирования) в целях сохранения безопасности и предотвращения развития в ней болезнетворных микроорганизмов, микроорганизмов порчи и (или) образования токсинов до уровней, опасных для здоровья человека: мясной фарш, паштеты из мяса и печени, торты и пирожные с заварным кремом или из взбитых сливок и др.;

- **продукцию кратковременного хранения** (со сроком годности или хранения до 1 месяца): хлебобулочные изделия, некоторые виды кондитерских изделий, некоторые виды свежих плодов и овощей и др.;

- **продукцию длительного хранения** (со сроком годности или хранения более 1 месяца): замороженные мясо и рыба, растительные масла, мука, крупы, чай, кофе, алкогольные напитки, стерилизованное молоко и др. Соблюдение условий и сроков хранения (годности) является одним из главных факторов обеспечения качества продовольственных товаров.

**Хранение** — этап обращения товара, начиная от выпуска готовой продукции до потребления или утилизации. **Основная задача при хранении** — сохранить товар без потерь качества и количества при минимальных затратах труда и материальных средств. Создание запасов товаров народного потребления является нецелесообразным, но вынужденным пребыванием готовой продукции в сфере обращения. Это явление обусловлено необходимостью осуществления непрерывности процесса производства, постоянного обеспечения людей всеми требуемыми для жизни продуктами потребления и образования резервов. В то же время объем товарных запасов и его ассортиментная структура должны находиться в соответствии с объемом и структурой покупательского спроса. Правильное планирование и нормирование товарных запасов обеспечивает бесперебойное снабжение потребителей, предотвращает образование излишних сверхнормативных запасов, способствует ускорению оборачиваемости, снижению потерь товаров. В настоящее время вопросы хранения приобретают важнейшее экономическое значение, особенно это касается продовольственных товаров. Для разных товаров данная задача решается неодинаково, так как каждый из них нуждается при хранении в определенном режиме, зависящем от его состава, свойств и интенсивности протекающих в нем процессов.

При хранении продовольственных товаров в их составе и качестве происходят различные изменения, которые можно замедлить, сильно затормозить, но полностью избежать нельзя. В зависимости от характера этих изменений про-

цессы, происходящие при хранении, можно подразделить на: **физические, химические, биохимические, микробиологические, биологически.**

**Физические процессы** (увлажнение и высыхание) изменяют состояние и свойства продуктов, а также влияют на активность других процессов. Замедлить эти изменения можно путем соблюдения температурных условий, относительной влажности воздуха, а также правильным подбором упаковки.

**Химические процессы** протекают в пищевых продуктах без участия ферментов (карамелизация Сахаров, прогоркание жиров, химический бомбаж консервов). Скорость химических процессов замедляют понижением температуры хранения, применением упаковки, изолирующей продукт от действия света и кислорода воздуха.

**Биохимические процессы** обусловлены действием ферментов, находящихся в продуктах. Биохимическими процессами являются дыхание, гидролиз (автолиз), в результате которых происходят потеря сухих веществ, увлажнение и самосогревание (зерно, овощи), т. е. уменьшается содержание Сахаров, кислот, белков, жиров, витаминов и др., таким образом снижается пищевая биологическая ценность продукта. Замедлить дыхание можно понижением температуры, влажности воздуха.

**Микробиологические процессы** вызываются жизнедеятельностью микроорганизмов, для которых многие пищевые продукты служат хорошей питательной средой. К ним относятся брожение, **плесневение, гниение.**

**Брожение** — это разложение углеводов и некоторых спиртов под действием ферментов, выделяемых микроорганизмами. При хранении продовольственных товаров наиболее часто возникают следующие виды брожения: спиртовое, молочно-кислое, уксусно-кислое, масляно-кислое. Плесневение происходит в результате развития на пищевых продуктах (плодах, овощах, хлебе, мясных, рыбных изделиях и т. д.) плесневых грибов. Развитие плесеней вызывает появление своеобразного плесневелого запаха, налета на поверхности продукта и накопления токсинов (ядовитых веществ).

**Гниение** — это разложение белков под действием ферментов, выделяемых гнилостными микроорганизмами, с образованием веществ обладающих неприятным запахом и ядовитых. Чаще всего гниению подвержены продукты, богатые белком: мясо, рыба, яйца.

**Биологические процессы** — это процессы, вызываемые биологическими объектами (грызунами и насекомыми-вредителями), которые наносят большой ущерб товарам при хранении: уничтожают и загрязняют их своими выделениями, являются источниками и переносчиками микроорганизмов. Поэтому при хранении всех продовольственных товаров необходимо соблюдать санитарный режим, проводить обеззараживание складских помещений. **Основная задача при хранении товаров состоит в том, чтобы не допустить или затормозить нежелательные процессы, приводящие к снижению их качества или порче.** Замедление или ускорение различных процессов в товарах при хранении во многом зависит от температуры, влажности и состава воздуха, вентиляции и освещенности помещения, товарного соседства, упаковки и укладки товаров и

многих других факторов. Температура воздуха оказывает большое влияние на активность ферментов, скорость химических реакций, развитие микроорганизмов и вредителей. Поэтому большинство продовольственных товаров хранят при пониженных температурах, которые губительно действуют на многие микроорганизмы, вредителей и сводят до минимума ферментативные и химические процессы. Для продуктов длительного хранения температура должна **не превышать 10 °С, а для скоропортящихся — быть не выше 0 °С.**

Влажность воздуха при хранении товара также имеет важное значение. Чем выше влажность окружающего воздуха, тем больше влаги поглощается продуктом, и наоборот. Поэтому влажность воздуха необходимо поддерживать на таком уровне, чтобы исключить как увлажнение товаров, так и высыхание. При хранении товаров **с высоким** содержанием влаги (плоды, овощи, мясо) следует поддерживать высокую относительную влажность воздуха — **80 – 95 %**, а товары **с невысокой** влажностью (сахар, мука, соль, крахмал, макаронные изделия, крупа и др.) следует хранить при влажности воздуха **65 – 75 %**.

Состав воздуха оказывает существенное влияние на сохранение продукта. Так как многие продукты соприкасаются с воздухом, необходимо учитывать влияние на них отдельных составных частей его и прежде всего кислорода (вызывает окисление жиров). Воздух должен быть чистым, не иметь посторонних запахов. Вентиляция воздуха необходима для удаления лишних водяных паров и газов, образующихся при хранении продуктов, способствует понижению температуры воздуха в помещении. **Различают вентиляцию естественную, принудительную и активную.**

**Освещенность (свет)** при хранении большинства продуктов играет отрицательную роль: ускоряет процессы дыхания, прогоркания жиров и разрушения многих витаминов; прорастания и позеленения картофеля; изменяет цвет, запах и вкус многих пищевых продуктов, которые поэтому хранят преимущественно в затемненных помещениях.

**Товарное соседство** при хранении пищевых продуктов должно исключать их взаимное отрицательное влияние друг на друга. Сильно пахнущие продукты нельзя хранить с продуктами, легко воспринимающими запахи. Не допускается совместное хранение сухих продуктов с продуктами, содержащими более 40 % влаги, так как первые будут увлажняться и плесневеть, вторые — чрезмерно усыхать.

**Упаковка** защищает товар от внешних воздействий, повышенной или пониженной температуры, влажности воздуха, от света, посторонних запахов, микроорганизмов и т. д. Упаковочные материалы должны быть эластичными, легкими, дешевыми, сухими, негигроскопичными. Тара для продовольственных товаров характеризуется большим разнообразием. **Ее классифицируют по различным признакам:**

- по виду материала (деревянная, картонная, металлическая, полимерная, текстильная, керамическая, стеклянная, комбинированная);
- по сопротивляемости механическим воздействиям (жесткая и мягкая);
- по количеству оборотов (однооборотная и многооборотная).

Порядок укладки и размещения товаров необходимо учитывать при хранении, так как неправильная укладка может привести к деформированию изделий, слеживанию и комкованию сыпучих товаров, приобретению посторонних запахов и других дефектов.

**Потери продовольственных товаров.** При хранении, транспортировании и реализации возникают количественные потери товаров, которые подразделяют **на нормируемые и актируемые**. К нормируемым потерям относят естественную **убыль массы** и **предреализационные отходы**, образующиеся при подготовке товаров к продаже (зачистка колбасы, рыбы, сливочного масла; образование крошки при продаже сахара-рафинада, кондитерских изделий и др.). Сюда же относят потери, образующиеся **сверх норм естественной убыли** товаров в продовольственных магазинах самообслуживания. **Естественная убыль** — это потери массы товаров, возникающие по естественным причинам. Основными причинами ее являются усушка, распыл (раструска), утечка, раскрошка и др. На размер естественной убыли продуктов влияют физико-химические свойства товаров, сроки и условия хранения, вид упаковки, климатические условия и времена года.

Для снижения потерь необходимо осуществлять тщательный контроль качества поступающих товаров, соблюдать надлежащий режим хранения, расширять продажу фасованных товаров. Фактические размеры естественной убыли определяют после снятия остатков (инвентаризации). Выявленный недостаток товаров сопоставляют с утвержденными нормами естественной убыли. К естественной убыли не относятся отходы от зачистки верхнего слоя (штаф) сливочного масла; отходы, образующиеся при подготовке к продаже колбас (бечевка, концы оболочек), битой домашней птицы (бумага), а также мяскопченостей и рыбных товаров, продаваемых после разделки (кожа окороков, кости), и др. Эти потери нормируются отдельно. **Потери товаров** — лом, бой, возникшие в результате недобросовестного отношения, также не относятся к естественной убыли и списываются за счет виновных лиц.

Списание недостачи может производиться только после инвентаризации товаров. Порядок списания недостач, хищений и потерь от порчи ценностей регулируется законодательством и учредительными документами предприятия.

### Тема 3. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Продукты пищевые, которые мы потребляем, содержат различные пищевые вещества, которые делят на 2 группы: неорганические и органические.

К неорганическим веществам относят воду и минеральные (зольные) элементы. Основными веществами органического происхождения являются белки, жиры и углеводы. Органические вещества делят на нерастворимые и растворимые в воде.

К нерастворимым органическим веществам относят целлюлозу, протопектин, крахмал, нерастворимые азотистые соединения, жиры, жироподобные соединения и др.

Растворимые органические вещества включают сахара (глюкозу, фруктозу, сахарозу и т.д.), пектин, кислоты, ферменты, витамины.

В большинстве пищевых продуктов находятся то или иное количество органических и неорганических веществ. Так, молоко содержит почти все вещества, необходимые организму человека, овощи – углеводы, но мало белков и жиров.

Имеются продукты, состоящие почти целиком из одного какого-либо соединения, например, сахар, крахмал, поваренная соль.

Несмотря на большое разнообразие, пищевые продукты имеют много общего, как в химическом составе, так и в процессах, происходящих, например, во время хранения и транспортирования. Эти процессы происходят под влиянием одних и тех же факторов – влаги, температуры, света, воздуха, ферментов самих продуктов и микроорганизмов, в результате чего пищевые продукты могут быстро менять свой состав и свойства.

## Вода

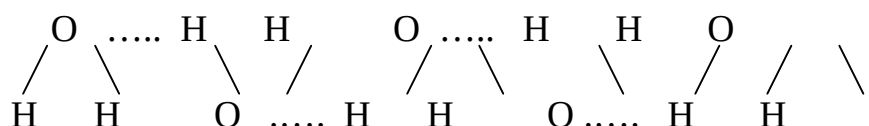
Вода – самое распространенное соединение в живых организмах: она составляет основную массу тела человека, животных, растений и микроорганизмов. В организме взрослого человека содержится 58 – 67 % воды, что составляет в среднем 2/3 массы его тела.

Часто воду рассматривают как инертную жидкость. На самом деле вода представляет реакционно-способное соединение, очень сильно отличающееся от других жидкостей составом и свойствами.

Вода и продукты ее диссоциации (водородные и гидроксильные ионы  $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ ) определяют структуру и биологические свойства белков, нуклеиновых кислот, липидов и других элементов клеточных структур.

Вода обладает высокими температурами плавления, кипения, испарения и большим поверхностным натяжением. Эти свойства обусловлены тем, что силы притяжения между молекулами воды очень велики и соответственно этому велико их внутреннее сцепление.

Молекулы воды соединяются между собой вследствие их дипольного характера и возникновения водородной связи, которая образуется между атомом водорода одной полярной молекулы и атомом кислорода другой полярной молекулы:



Водородная связь обусловлена свойствами атома водорода одной молекулы воды взаимодействовать с отрицательным атомом кислорода соседней молекулы. Водородная связь в своей молекуле является более прочной, чем с кислородом другой молекулы.

Характер расположения электронов в молекуле воды придает ей электрическую асимметрию. Более отрицательный атом кислорода стремится притянуть атомы водорода. Таким образом, молекула воды в целом представляет собой диполь, хотя и не имеет суммарного заряда. Вода является постоянной средой, в которой протекают все биохимические процессы в организме. Только в жидкой водной среде совершаются процессы пищеварения и усвоения пищи в желудочно-кишечном тракте. Вода активно участвует в реакциях обмена.

Суточная потребность взрослого человека в воде обычно составляет 2,5 – 3,0 л. Потребность организма в воде удовлетворяется разными путями.

Недостаток воды в организме приводит к усилению вязкости крови, а избыток – к усиленному вымыванию из организма солей, повышению нагрузки на сердце и почки.

Голодание переносится человеком до 21 – 35 дней и более при употреблении 300 – 400 мл воды в сутки, а при ее отсутствии – 4 – 5 дней.

Вода является основным компонентом многих пищевых продуктов и оказывает преобладающее влияние на многие показатели качества.

Пищевые продукты сильно различаются по содержанию воды. Так, в зерне и муке ее содержание 12 – 15 %, в хлебе – 23 – 48 %, в сахаре – 0,15 %, в плодах и овощах – 70 – 90 %.

Продукты с высоким содержанием воды нестойки при хранении, так как в них быстро развиваются микроорганизмы. Вода способствует ускорению химических, биохимических и других процессов в пищевых продуктах. Сырые мясо и рыба легко поражаются бактериями, а плоды и овощи – плесневыми грибами.

Продукты с малым содержанием воды лучше сохраняются. Так, зерно с повышенной влажностью может самосогреваться, прорасти, а если оно сухое, то может храниться годами. Свежие плоды и овощи при потере воды свыше известных пределов увядают, сморщиваются, перезревают и качество их резко снижается.

Содержащуюся в пищевых продуктах воду можно разделить, по крайней мере, на два типа: свободную и связанную.

Свободная вода – это вода, обладающая теми же свойствами, что и чистая вода. Почти вся вода пищевых продуктов находится в связанном состоянии, но удерживается тканями с различной силой. Академик Ребиндер предложил классификацию форм связи воды с материалом.

По классификации Ребиндера, формы связи влаги с материалом в порядке убывающей энергии делятся на три группы: химическую, физико-химическую, физико-механическую.

Химически связанная вода может быть связана в виде гидроксильных ионов или заключена в кристаллогидраты. Эта связь является самой прочной, и вода может быть удалена из продукта только путем химического взаимодействия или при прокаливании.

Физико-химически связанная вода делится на адсорбционно-связанную и осмотически поглощенную.

Адсорбционно-связанная вода удерживается силовым полем на внешней и внутренней поверхностях мицелл коллоидного тела. Коллоидные материалы характеризуются весьма значительной дисперсностью частиц, вследствие чего обладают огромной внутренней поверхностью, а, следовательно, и свободной поверхностной энергией, за счет которой происходит адсорбционное связывание воды.

Осмотически поглощенная вода связывается коллоидами пищевых продуктов с высокополимерным строением и также прочно ими удерживается.

Физико-механически связанная вода удерживается в неопределенных соотношениях и обычно свободно выделяется из продуктов высушиванием или даже прессованием. Физико-механически связанную воду делят на связанную макрокапиллярами и микрокапиллярами. Капиллярную влагу можно рассматривать как свободную.

В начале 50-х годов нашего столетия появилось новое понятие «активность воды». Обозначается  $a_w$ , которая выражается отношением давления паров над данным продуктом к давлению паров воды над чистой водой при одной и той же температуре.

Активность воды характеризует состояние воды в пищевых продуктах и определяет доступность ее для химических, физических и биологических реакций. Чем больше воды находится в связанном состоянии, тем меньше ее активность. Прочно связанная вода не является растворителем для других соединений, не вступает в реакцию и не служит катализатором. Низкая активность воды сдерживает развитие микроорганизмов, для каждого их вида существует нижний порог активности воды.

Пищевые продукты обладают гигроскопичностью. Под гигроскопичностью понимают свойства продуктов поглощать из окружающей атмосферы и удерживать водяные пары. Поэтому необходимо соблюдать условия хранения пищевых продуктов. Относительная влажность воздуха должна составлять при хранении муки, сушеных плодов и овощей не более 70 %, свежего картофеля – 90 – 95 %.

Питьевая вода должна соответствовать определенным требованиям: быть прозрачной, бесцветной, без запаха и постороннего привкуса, не иметь видимых глазом взвешенных частиц, иметь определенный химический состав и не содержать болезнетворных микроорганизмов (содержание кишечной палочки не более 3 в 1 л).

К воде, применяемой в производстве пищевых продуктов, предъявляются такие же требования, как и к питьевой. Но в некоторых производствах, например в ликероводочном и безалкогольных напитков, водопроводную воду К воде, применяемой в производстве пищевых продуктов, предъявляются такие же требования, как и к питьевой. Но в некоторых производствах, например в ликероводочном и безалкогольных напитков, водопроводную воду подвергают дополнительной обработке, главным образом, для ее умягчения.

**Методы определения влажности.** Содержание влаги (сухого вещества) в пищевых продуктах определяют прямыми и косвенными методами.

Прямыми методами из продукта извлекают влагу и устанавливают ее количество; косвенными (высушиванием, рефрактометрией, по плотности и электропроводности раствора) – определяют содержание сухих веществ (сухого остатка).

*Определение влаги высушиванием до постоянной массы (арбитражный метод).* Высушивание продукта производят в специальных предварительно высушенных бюксах при температуре 105 °С до тех пор, пока не установится постоянная масса остатка. Первое взвешивание производят после сушки в течение 1 – 4 часа в зависимости от свойств высушиваемого материала. Жидкие продукты высушивают с добавлением песка.

Метод высушивания до постоянной массы точен, но трудоемок и длителен, поэтому при определении содержания влаги часто прибегают к ускоренным методам высушивания при повышенных температурах. К *ускоренным методам* относят:

1) высушивание в сушильном шкафу при температуре 130 °С в течение 40 минут.

2) высушивание на приборе – аппарате Чижовой при температуре 160 °С в течение 5 минут.

### **Минеральные элементы**

Минеральные элементы находятся в пищевых продуктах в виде органических и неорганических соединений. Они входят в состав многих органических веществ различных классов – белков, жиров, ферментов и т.д.

Обычно минеральные элементы определяют в золе послужигания пищевых продуктов, т.к. точно определить, в состав каких веществ и в каком количестве входят эти элементы трудно.

Роль минеральных веществ в жизни человека, животных и растений огромна: все физиологические процессы в живых организмах протекают при их участии. Так, минеральные элементы участвуют в пластических процессах, формировании и построении тканей, в водном обмене, в поддержании осмотического давления крови, в поддержании кислотно-щелочного равновесия в организме, в состав некоторых эндокринных желез.

Суточная потребность организма человека в минеральных элементах составляет 20 – 30 г. Минеральные элементы, входящие в состав пищевых продуктов, условно делят на 3 группы: макроэлементы, микроэлементы, ультрамикроэлементы.

Макроэлементы содержатся в пищевых продуктах в количестве более 1 мг %. К ним относятся калий, натрий, кальций, магний, фосфор, хлор, железо и др.

Значение макроэлементов для жизнедеятельности организма человека определяется следующим:

- кальций и фосфор необходимы для построения костной ткани и нормализации деятельности нервной системы, железо участвует в образовании гемоглобина крови;
- натрий поддерживает кислотно-щелочное равновесие в организме;
- калий регулирует величину осмотического давления;
- хлор необходим для образования соляной кислоты желудочного сока.

*Микроэлементы* (содержание не превышает 1 мг %). Также необходимы организму человека: йод – для нормальной деятельности щитовидной железы; медь и кобальт – для формирования костей и зубов.

*Ультрамикроэлементы* содержатся в микрограммах и менее на 100 г продукта. К ним, относя: олово, свинец, ртуть. Стандартами ограничивается содержание олова в пищевых продуктах, а мышьяка и свинца не допускается.

Содержание минеральных элементов в пищевых продуктах зависит от вида растений и животных, из которых они получены, возраста и корма животных, а также от добавок, которые использовались при изготовлении продуктов.

Натуральные растительные продукты обычно богаче минеральными веществами, чем продукты животного происхождения.

Количество золы различно в разных частях одного и того же продукта. Так при сжигании внутренней части зерна пшеницы образуется 0,5 % золы; оболочек – 4,5 %; зародыша – 5,3 %. Поэтому различные сорта пшеничной муки различаются по зольности. Чем выше сорт муки, тем ниже содержание золы (высший сорт – 0,55 %; 1-й – 0,75 %; 2-й – 1,25 %).

Зольность является важным показателем товарного сорта крахмала. Чем чище крахмал, тем меньше в нем содержится минеральных веществ. Содержание золы является важным показателем для оценки качества многих пищевых продуктов. В стандартах указываются допускаемые максимальные нормы содержания золы и при оценке таких продуктов в них определяют ее количество.

Обычно различают два понятия: «общая» (сырая) зола и «чистая» зола.

*Общая зола* – сумма минеральных элементов или их окислов, входящих в химическую структуру пищевых продуктов, а также внесенных в продукт при его производстве или попавших случайно в качестве примесей.

*Чистая зола* – сумма минеральных элементов или их окислов без примесей.

Зольность продукта определяют сжиганием. Для этого навеску продукта осторожно сжигают, а затем прокаливают до постоянной массы. Повышенное против нормы количество золы указывает на загрязнение продукта песком, металлическими частицами, землей.

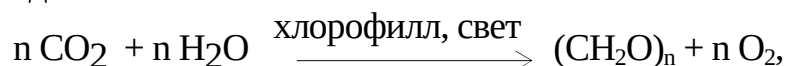
Для определения «чистой золы» полученную золу обрабатывают 10 % соляной кислотой. При этом «чистая зола» растворяется в соляной кислоте, а остаток будет свидетельствовать о наличии в продукте посторонних примесей.

Суточная потребность человека в минеральных веществах – 20 – 30 г.

## Углеводы

Вода и углерод - основа жизни на Земле. Основной источник энергии в пище - углеводы - органические соединения из углерода, водорода и кислорода. Углерод и кислород находятся в соотношении, как в молекуле воды (отсюда и название - углеводы). В растительных продуктах на долю углеводов приходится 90 % органических веществ, а в животных - 2 %.

Образуются углеводы в процессе фотосинтеза в зеленых листьях растений из углекислоты воздуха и влаги почвы. Суммарное уравнение можно представить в таком виде:



где n чаще всего принимается равным 6.

В живых организмах в процессе дальнейших изменений сахара дают начало полисахаридам, жирам, органическим кислотам, а в связи с усвоением азотистых веществ из почвы белкам и другим соединениям.

С точки зрения пищевой ценности углеводы подразделяют на усвояемые (глюкоза, фруктоза, сахароза, крахмал, декстрины, гликоген) и неусвояемые (инулин, маннан, пектин, целлюлоза, гумми и слизи). Требующиеся организму человека ежедневно 400 - 500 г углеводов (в том числе 50 - 100 г моно- и дисахаридов) являются важным источником энергии (1 г дает 15,7 кДж, или 3,75 ккал тепла).

Избыток углеводов превращается в жир, откладываемый в организме, а также увеличивает уровень холестерина в крови, что способствует развитию атеросклероза. Избыток сахара снижает пищеварительную, защитную и синтетическую функции полезной кишечной микрофлоры.

Чтобы обеспечить сбалансированность отдельных углеводов и близких к ним веществ, необходим достаточно высокий уровень пектиновых веществ и клетчатки (25 г в сутки). Находящиеся в плодах и овощах пектиновые вещества подавляют размножение гнилостных микроорганизмов, обеспечивая лучшие условия для жизнедеятельности полезной кишечной микрофлоры. Клетчатка стимулирует перистальтику кишечника, нормализует жизнедеятельность полезной кишечной микрофлоры, способствует выведению из организма холестерина. Ежедневное включение в рацион питания овощей и фруктов позволяет сбалансировать отдельные углеводы (крахмал – 75 %, сахар - 20, пектиновые вещества - 3, клетчатка - 2 % общего их количества), что имеет значение для профилактики атеросклероза.

При смешанной пище усвояемость углеводов картофеля составляет 95 %, овощей - 85, фруктов - 90, молока и молочных продуктов - 98, сахара – 99 %. Углеводы входят в состав нуклеиновых кислот, гликозидов, глюкотеидов и других соединений клеток.

По физическим и химическим свойствам углеводы делят на три группы: моносахариды (простые сахара), олигосахариды (растворимые в воде) и полисахариды (несладкие, в воде образуют коллоидные растворы).

**Моно- и олигосахариды** называют сахарами, они обладают сладким, вкусом. Минимальная концентрация фруктозы в растворе, вызывающая ощущение сладости, - 0,25 %, сахарозы 0,38 %. При одинаковой температуре сладость фруктозы по сравнению со сладостью сахарозы (принятой за 100) равна 173, глюкозы - 74, мальтозы и галактозы - 32, рафинозы - 23, лактозы - 16.

На способность сахаров к кристаллизации из водных растворов значительное влияние наряду с другими факторами оказывает их растворимость. Растворимость сахаров в воде при температуре 20 °С (в %): фруктозы - 78,5, сахарозы - 66,9, глюкозы - 47,7, мальтозы - 44,1, лактозы - 16,1, а при 50 °С - соответственно 86,9; 72,3; 70,9; 60,2 и 30,4.

При хранении пищевых продуктов с высоким содержанием сахара чаще всего наблюдается кристаллизация сахарозы (засахаривание конфет, карамели), иногда глюкозы (засахаривание меда, варенья, джема) и лактозы (засахаривание сгущенного молока). Фруктоза вследствие большой ее растворимости не кристаллизуется, а при относительной влажности воздуха 50 % она даже поглощает влагу. Глюкоза и мальтоза менее гигроскопичны, а химически чистая сахароза практически негигроскопична. Гигроскопичность Сахаров влияет на сохраняемость пищевых продуктов, что учитывают при их производстве (нормирование сахара в варенье, джеме, повидле для предупреждения брожения).

К моносахаридам относятся не усваиваемые организмом пентозы - арабиноза и ксилоза растительных оболочек, а также входящие в состав нуклеиновых кислот рибоза и дезоксирибоза и хорошо усваиваемые гексозы - глюкоза, галактоза, фруктоза.

Глюкоза  $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4$  обладает редуцирующими свойствами. Она находится в листьях, плодах, овощах, меде, в крови, является составным элементом свекловичного сахара, мальтозы, лактозы, клетчатки, крахмала.

Фруктоза  $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_3\text{COCH}_2\text{OH}$  обладает восстанавливающими свойствами. Находится она в семечковых плодах, арбузах, меде, входит в состав сахарозы, инулина. Фруктоза легко усваивается организмом человека.

Глюкоза и фруктоза легко сбраживаются дрожжами с образованием спирта и углекислого газа.

Смесь глюкозы и фруктозы в равных количествах, получаемая при гидролизе сахарозы, называется инвертным сахаром. Применяют его в кондитерском производстве.

Галактоза является составной частью молочного сахара (лактозы) и рафинозы, агар-агара, пектиновых веществ. Отличается незначительной сладостью.

К олигосахаридам относят дисахариды (сахароза, мальтоза, трегалоза, лактоза, целлобиоза) -  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  и трисахарид рафинозу -  $\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_{16}$ . Дисахариды хорошо растворимы в воде и спирте, сладкие, под влиянием ферментов пищеварительного тракта, дрожжей или при кипячении с кислотами превращаются в простые сахара. Олигосахариды подвергаются гидролизу при запекании яблок, варке киселей из кислых фруктов и ягод, в чае с лимоном.

Чтобы на поверхности киселей не образовалась корочка, ее посыпают сахарной пудрой. Расплавленный сахар при нагревании Сахаров до температуры 160 - 190 °С карамелизуется (легче других карамелизуется лактоза и фруктоза), отщепляя воду и образуя сначала карамелан, а затем темноокрашенный карамелей, обладающий горьким вкусом и хорошо растворимый в воде. На карамелизации основано приготовление коричневой краски (жженки) для мясных соусов и желе.

Глюкоза, фруктоза, лактоза в растворе вступают в реакцию с аминокислотами белков, образуя темноокрашенные меланоидины; этим обусловлено потемнение молочных консервов, корки хлеба при выпечке и т. д.

Сахароза находится в сахарной свекле (до 24%), сахарном тростнике (до 26 %), сливах (до 9 %), дынях (до 8,5 %) и многих других продуктах.

Мальтоза в свободном виде в природе не встречается, образуется при гидролизе крахмала, содержится в патоке и проросшем зерне. Она менее сладкая по сравнению с сахарозой. При расщеплении мальтозы образуется глюкоза.

Лактоза содержится только в молоке, при расщеплении образует глюкозу и галактозу. Ферменты молочно-кислых бактерий сбраживают ее с образованием молочной кислоты.

Трегалоза находится в грибах, дрожжах и в некоторых водорослях.

Рафиноза содержится в небольших количествах в сахарной свекле, семенах сои, гороха, хлопчатника. Она растворима в воде, несладкая, при расщеплении ее образуется глюкоза, фруктоза и галактоза.

**К полисахаридам** относятся крахмал, гликоген, инулин, целлюлоза (клетчатка). Инулин расщепляется под действием минеральных кислот до фруктозы, а все остальные полисахариды до глюкозы. Целлюлоза и протопектин составляют основу опорных тканей растений, а крахмал, гликоген и инулин являются резервными питательными веществами.

Крахмал ( $C_6H_{10}O_6$ )<sub>n</sub>, содержится в зерне пшеницы (до 68 %), гороха (53 %), в картофеле (до 24 %), рисе (до 74 %). При нагревании с водой он образует вязкие коллоидные растворы, что связано с клейстеризацией крахмала. Крахмальные зерна разных растений отличаются различной температурой клейстеризации (картофельного 62,5 °С, пшеничного - 67,5 °С, рисового - 61,2 °С, кукурузного - 62,5 °С), формой и строением. Наиболее крупные зерна у крахмала картофельного, меньшие у пшеничного, кукурузного, рисового.

Оболочка крахмального зерна состоит из амилопектина, набухающего в горячей воде с образованием вязкого клейстера. В процессе приготовления пищи амилопектин разрушается, после чего крахмал способен образовать коллоидные растворы, становится доступным действию пищеварительных ферментов. Внутри зерна крахмала - амилоза, растворимая в горячей воде. В холодной воде крахмал нерастворим, но поглощает до 30 % ее, незначительно набухая. При небольшом нагревании происходит ограниченное и обратимое набухание крахмальных зерен. Наиболее интенсивное набухание с поглощением большого количества воды происходит при температуре клейстеризации. Затем зерна крахмала превращаются в максимально набухшие бесформенные частицы.

Фермент  $\alpha$ -амилаза расщепляет крахмал до декстринов (растворимые в воде сладковатые вещества светлой окраски), а  $\beta$ -амилаза - до мальтозы, которая при действии мальтазы превращается в конечный продукт расщепления - глюкозу. Хлебопекарные и кулинарные качества муки обусловлены соотношением  $\alpha$ - и  $\beta$ -амилазы. Много  $\alpha$ -амилазы в проросшем зерне, мука из него содержит много декстринов, обладающих склеивающими свойствами, поэтому хлеб из такой муки тяжелый, липкий, малопористый.

При нагревании крахмала без участия ферментов декстрины образуются при жарке картофеля, выпечке мучных изделий (блестящая корочка). При гидролизе крахмала амилазой образуется мальтозная патока, а при длительном кипячении крахмальных клейстеров с кислотами - глюкозная патока (при варке кислых соусов с мукой). Хорошо усваивается клейстеризованный крахмал хлеба, вареного и жареного картофеля, каш, блюд из макаронных изделий.

Гликоген (животный крахмал) содержится в печени, грибах, дрожжах, зерне кукурузы. При гидролизе его образуется глюкоза. Он легко набухает и растворяется в воде.

Инулин находится в клубнях земляной груши, корнях цикория. Он легко растворяется в теплой воде, образуя коллоидный раствор; при гидролизе превращается во фруктозу; употребляется для питания больных диабетом.

Целлюлоза (клетчатка) неодревесневшая (в листьях капусты и некоторых овощей) растворяется пищеварительными соками организма человека, а одревесневшая, т. е. пропитанная минеральными солями, лигнином, кутином (в оболочках зерна, кожуре картофеля), не усваивается.

Пектин - растворимое соединение клеточного сока яблок, абрикосов, крыжовника. В присутствии достаточного количества сахара (65 %) и кислоты (1 %) способен образовывать прочное желе (пектина берут 1 - 1,5 %). Содержащие пектин плоды (яблоки, абрикосы, ренклоды) используют для выработки мармелада, джема, желе, зефира, пастилы.

## Липиды

Липиды объединяют природные органические вещества, многие из которых являются эфирами жирных кислот.

Общими свойствами липидов являются их гидрофобность и нерастворимость в воде, но все они по-разному растворяются в органических растворителях (эфире, бензине, хлороформе). Из липидов в товароведении изучают жиры, высокомолекулярные жирные кислоты, липоиды такие как фосфоглицериды, воска, стероиды и некоторые другие.

Жиры в пищевых продуктах встречаются чаще и в больших количествах, чем другие соединения группы липидов.

Жиры входят в состав всех живых клеток растительного и животного происхождения, и поэтому они должны постоянно поступать с пищей. Жиры в организме являются: важным источником энергии, так при полном сгорании 1 г образуется 9 ккал энергии, что в два с лишним раза больше, чем при сгорании

1 г белков и углеводов. Жиры участвуют также в пластических процессах организма и являются структурными элементами клеток. Значение жиров в питании человека повышается еще и потому, что в них растворяются биологически активные вещества – витамины А, Д, Е, К.

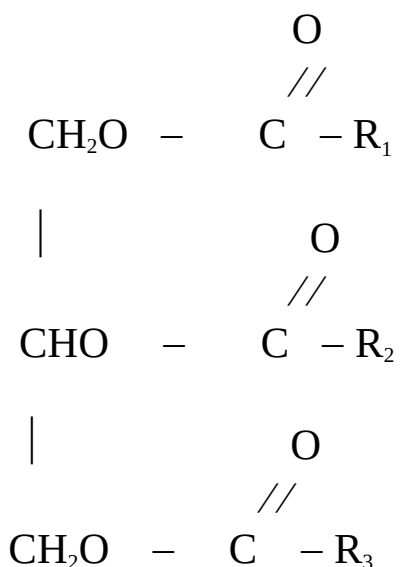
Природным жирам сопутствуют вкусовые и ароматические вещества, пигменты, липоиды, белки и другие соединения, которые влияют на качество и свойства жиров. Так, растительные жиры имеют желтоватый или зеленоватый цвет из-за наличия в них каротиноидов и хлорофилла.

По происхождению жиры делят на растительные и животные.

Растительные жиры, называемые маслами делят на твердые и жидкие. К твердым жирам относят масло какао, кокосовое и пальмовое. Жидкие жиры в зависимости от свойств делят на невысыхающие (оливковое, миндальное и др.), полувывсыхающие (подсолнечное, хлопковое и др.) и высыхающие (льняное, конопляное, маковое и др.).

Животные жиры также подразделяют на жидкие и твердые. Различают жидкие животные жиры наземных животных (копытный жир) и жидкие жиры морских животных (рыбий жир, жир печени китовых). К животным твердым относят жиры говяжий, бараний, свиной, а также коровье масло.

Строение и свойства. По химическому составу жиры представляют собой смесь сложных эфиров трехатомного спирта глицерина  $C_3H_5(OH)_3$  и жирных кислот.



Для большинства жиров пищевых продуктов характерно наличие разнокислотных триглицеридов, содержащих в молекуле две или три различные жирные кислоты.

Жиры различного происхождения отличаются друг от друга по составу жирных кислот. В природе известно около 70 различных жирных кислот, но наиболее часто встречаются: пальмитиновая, стеариновая, которые являются предельными и олеиновая, линолевая, линоленовая, которые являются непредельными.

Свойства жиров обусловлены в основном свойствами жирных кислот. Так, преобладание предельных жирных кислот оказывает существенное влияние на температуру плавления жиров.

Непредельные жирные кислоты благодаря наличию в молекуле двойных связей обладают более низкой температурой плавления по сравнению с предельными, имеющими в молекуле то же количество атомов углерода.

Содержание непредельных жирных кислот в растительных жирах выше, чем предельных.

Большинство растительных жиров, богатых непредельными жирными кислотами, остается в жидком состоянии при температурах близких к 0 °C и ниже. Только кокосовое масло и масло бобов какао при комнатных температурах остаются твердыми, так как в составе триглицеридов этих масел преобладают предельные жирные кислоты – пальмитиновая и стеариновая.

Предельные жирные кислоты менее реактивны, чем непредельные. Так, в жирах морских животных и рыб содержатся жирные кислоты, в молекулах которых имеется четыре и пять двойных связей, и это обуславливает нестойкость таких жиров при хранении. Усвояемость жиров в значительной степени зависит от их температуры плавления. Чем выше температура плавления, тем он труднее усваивается.

Жидкие растительные жиры с помощью катализаторов могут превращаться в твердые путем насыщения водородом непредельных жирных кислот. Процесс этот называется гидрогенизацией. Гидрогенизированные жиры широко используют в пищевой промышленности для получения маргарина. По месту двойных связей к жирным кислотам могут присоединяться кислород, бром, йод и некоторые другие, простые и сложные вещества.

В чистом виде жиры растворимы в растворителях – хлороформе, бензине, петролейном эфире и др. Некоторые из этих растворителей находят промышленное применение при получении жиров из масличных семян методом экстракции.

Жиры способны растворять некоторые ароматические вещества. Поэтому при складировании с продуктами, имеющими запах (сливочное масло и сельдь или масло и чай) жиры могут приобретать несвойственный им аромат.

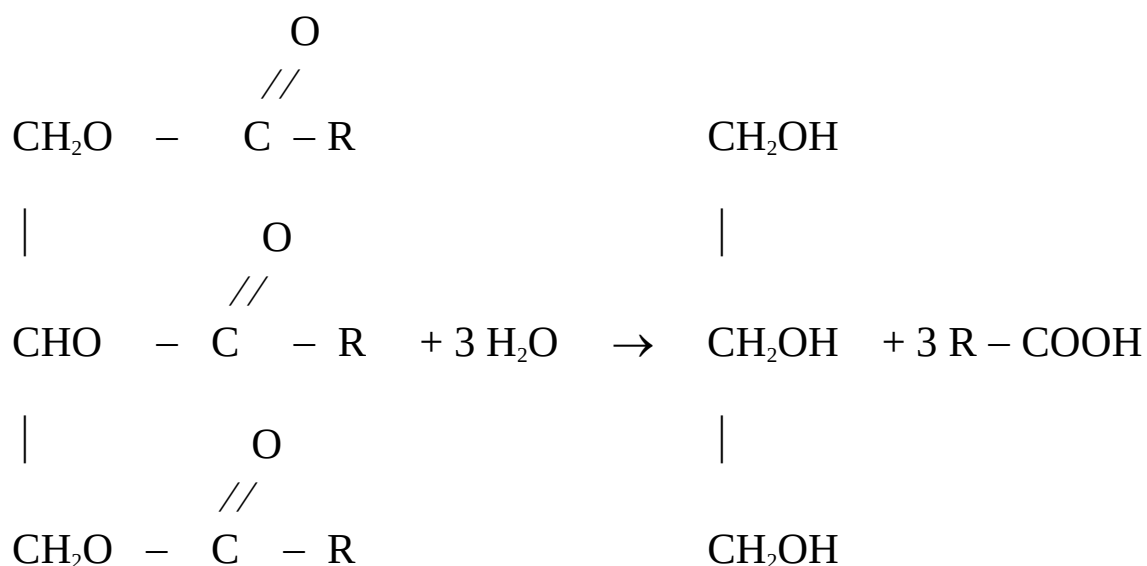
Жиры нерастворимы в воде, но в присутствии белковых слизистых или некоторых других веществ, называемых эмульгаторами, способны образовывать с водой стойкие эмульсии. На этом свойстве жиров основано получение маргарина, майонеза, различных кремов.

Жиры обладают плохой теплопроводностью, поэтому жировая ткань хорошо развита у водных млекопитающих животных – китов, моржей и др.

Плотность жиров колеблется от 0,92 до 0,95 и уменьшается с увеличением содержания в них высокомолекулярных жирных кислот.

Жиры относятся к группе нестойких соединений подвергающихся, главным образом, реакциям гидролиза, окисления и гидрогенизации.

В процессе гидролиза жиры расщепляются на глицерин и свободные жирные кислоты:



Важное значение при гидролизе жиров имеет присутствие воды, так как она принимает непосредственное участие в реакциях. Гидролиз жиров ускоряется под действием содержащихся в них ферментов липаз, а также ферментов микроорганизмов. Реакция гидролиза ускоряется при повышении температуры. Гидролиз жиров используют в жироперерабатывающей промышленности при получении мыла, глицерина и некоторых других продуктов.

Едкие щелочи (NaOH и KOH) также вызывают гидролиз жиров. Этот процесс называется омылением, так как в результате воздействия NaOH и KOH образуются натриевые или калиевые соли жирных кислот, называемые мылами.

Окисление жиров представляет собой реакцию непредельных жирных кислот с кислородом. Эта реакция активизируется под действием света, кислорода, тепла и некоторых веществ, содержащихся в жирах. Масло, хорошо очищенное от сопутствующих веществ, изолированное от кислорода воздуха, в темноте сохраняется длительное время. Присутствие в жирах таких металлов, как кобальт, марганец, медь, железо и некоторых других, ускоряет процесс окисления. Металлы в реакциях играют роль катализаторов.

В процессе окисления жиры прогорают и претерпевают изменения, которые резко ухудшают их пищевые достоинства. Они часто становятся непригодными для употребления в пищу из-за неприятного жгучего или горького вкуса и резкого запаха. Быстрее прогорают жиры, содержащие непредельные жирные кислоты, особенно олеиновую, линолевую и линоленовую.

Многие пищевые продукты, содержащие значительное количество жира, способны прогоркнуть во время хранения (пшено, кукурузная, мука, орехи, растительное и коровье масло).

Прогоркание сливочного и топленого коровьего масла и маргарина под действием света сопровождается явлением осаливания, которое состоит в том, что масло белеет на поверхности и приобретает свойственные салу вкус и

запах. Осаливание масла – результат перехода под действием света непредельных жирных кислот в оксистеариновые кислоты, имеющие белый цвет.

В природных жирах часто присутствуют или добавляются специально вещества, препятствующие окислению, которые называются антиоксидантами. Роль естественных антиоксидантов в растительных жирах играют токоферолы (витамин Е), фенольные соединения, витамин С и др.

Хранить жиры необходимо хорошо упакованными для предохранения от действия воздуха и света, при пониженных температурах, в чистых помещениях.

Потребность в жирах зависит от возраста, характера работы, климатических условий и других факторов, но в среднем в сутки взрослому человеку необходимо от 80 до 100 г жиров, из них 20 – 30 г растительные. Растительные жиры содержат непредельные жирные кислоты, из которых наиболее важное значение имеют линолевая и линоленовая. Эти кислоты используются для синтеза очень важной непредельной арахидоновой кислоты. Без указанных кислот задерживается нормальное развитие организма, нарушается холестериновый обмен.

Жиры характеризуются некоторыми физико-химическими показателями: плотность, температура плавления и застывания, число рефракции, вязкость, кислотное число, йодное число и др.

Сопоставление полученных данных при анализе физико-химических показателей позволяет установить природу и качество жира.

Наиболее часто определяют кислотное число, йодное число, число омыления.

*Кислотное число* показывает, сколько мг едкого калия требуется для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в грамме жира. Кислотное число характеризует свежесть и доброкачественность жира и богатых жиром пищевых продуктов.

*Число омыления* характеризуется количеством мг КОН, необходимого для нейтрализации, как свободных, так и связанных с глицерином жирных кислот, содержащихся в 1 г жира.

*Йодное число* показывает количество граммов йода, которое может присоединиться к 100 г жира. Чем больше ненасыщенных жирных кислот содержится в молекуле жира, тем большее количество йода он может связать. Чем больше йодное число, тем жир легче окисляется и менее устойчив при хранении.

### **Азотистые вещества**

Азотистые соединения составляют значительную часть сухого вещества пищевых продуктов. К ним относятся белки, аминокислоты, амиды аминокислот, нуклеиновые кислоты, аммиачные соединения, нитраты, нитриты и др.

Из азотистых соединений наиболее важное значение для питания человека имеют белки, которые встречаются в пищевых продуктах в значительно больших количествах, чем другие азотистые вещества.

Аминокислоты являются основными структурными компонентами молекул белка.

Амиды аминокислот содержатся в растительных продуктах в качестве естественной составной части.

Аммиачные соединения встречаются в пищевых продуктах в малых количествах в виде аммиака и его производных.

Нитраты, т.е. соли азотной кислоты, в качестве естественного соединения пищевых продуктов, встречаются в незначительных количествах.

Нитриты вводят в очень малых количествах при посоле мяса и в колбасный фарш для придания мясу розового цвета.

Белки – наиболее сложные из азотистых соединений. Они являются важнейшими частями животных и растительных клеток. С белками связаны процессы обмена в организмах, способность к росту и размножению, раздражимость, защитная функция против микроорганизмов, создание опорных тканей – соединительных, хрящевых, костных, образование гормонов, антител, ферментов, участие в формировании клеточного субстрата.

Клетка любого растительного и животного организма содержит смесь разных белков в виде важнейшей части протоплазмы и клеточного ядра.

На особую роль белков указывал Энгельс: «Жизнь – есть способ существования тел». Белки непрерывно разрушаются, и поэтому организму необходимо их ресинтезировать, обновлять. В современном мире проблема белка является весьма актуальной. Особенно остро ощущает недостаток белка население малоразвитых стран, и в первую очередь бывших колоний. Растения способны синтезировать белки из углеводов и неорганических азотистых веществ, а организмы животных и человека для образования белков используют белки растений и животных.

Большинство белков относятся к гидрофильным соединениям, способным вступать во взаимодействие с водой, которая при этом связывается белками. Такое взаимодействие называют гидратацией. При гидратации вокруг каждой молекулы белка образуются водные оболочки, состоящие из молекул воды, ориентированных в пространстве определенным образом. При добавлении веществ, разрушающих водные оболочки, белки выпадают в осадок. К таким веществам относятся спирт, ацетон, нейтральные соли щелочных металлов.

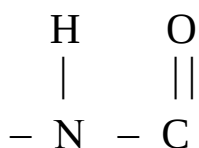
Гидрафильные белки при определенных условиях, задерживая большое количество воды, набухают и образуют коллоидные системы – гели. В гелях растворитель и белок образуют одну внешне гомогенную систему подобную студню. Высушенный гель, помещенный в воду, жадно ее впитывает и набухает. Явление, обратное набуханию – отделение воды от геля – называется синерезисом.

С явлением набухания белков часто встречаются при производстве многих пищевых продуктов. Например, в хлебопечении и макаронном производстве.

Многие белки под влиянием некоторых физических и химических факторов (температуры, органических растворителей, кислот, солей) свертываются и выпадают в осадок. Это процесс носит название денатурации. Сущность процесса денатурации белков сводится к потере ими гидрофильных и приобретением гидрофобных свойств. Все пищевые продукты, переработанные с помощью высоких температур, содержат денатурированный белок. У большинства белков денатурация наступает при температуре 50 – 60 °С. Различают обратимую и необратимую денатурацию белков.

Свойство белков денатурироваться имеет важное значение в ряде пищевых производств – при выпечке хлеба и кондитерских изделий, при сушке макарон, овощей, плодов, молока, рыбы, грибов и др.

Соли тяжелых металлов осаждают белки необратимо. Для обнаружения белков в растворах существуют различные приемы. Нагреванием растворов белков вызывают их денатурацию, добавлением солей тяжелых металлов в растворе получают осадки белков. В состав белков входит около 20 аминокислот и иногда еще два амида – аспарагин и глутамин. Однако известно мало белков, которые содержали бы все аминокислоты. Молекулы белков построены из остатков сотен и тысяч аминокислот, соединенных пептидной связью:



Такая связь образуется после выделения молекулы воды за счет аминогруппы одной аминокислоты и карбоксильной группой другой аминокислоты. Продукт соединения аминокислот называется пептидом. Продукты соединения многих аминокислот – полипептидом. Белок можно рассматривать как высокомолекулярный полипептид.

Все белки по форме молекул делят на две группы: фибриллярные и глобулярные. Молекулы фибрил белков представляют собой нитевидные вытянутые полипептидные цепи. Молекулы глобулярных белков могут иметь форму от шаровидной до веретенообразной вытянутой до палочковидной. Для каждого белка характерна структура, в которой он стабилен и проявляет свойственную ему биологическую активность.

Различают первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуры белков.

Составом и последовательностью аминокислот обусловлена первичная. Пептидная цепь, закрученная в спираль – вторичная. Если белковые молекулы изгибаются наподобие жгута и укладывается в клубок, образуя глобулу, то такую структуру называют третичной. Многие белки образуют комплексы из нескольких молекул, функционирующие как единое целое, такие комплексы называют четвертичной структурой белка.

**Классификация.** Белки делят на простые (протеины) и сложные (протеиды). Простые белки: протамины, гистоны, альбумины, глобулины, проламины, глютелины, протеиноиды. Простые белки при гидролизе образуют только аминокислоты. Сложные – простые + небелковая группа (простетическая). Сложные – фосфопротеиды, гликопротеиды, липопротеиды, хромопротеиды, нуклеопротеиды. Незаменимые аминокислоты: триптофан, лизин, лейцин, изолейцин, метионин, фенилаланин, треонин, валин.

Суточная потребность – 90 – 100 г.

## **Витамины**

В группу витаминов входят низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, которые требуются в незначительных количествах для нормальной жизнедеятельности организмов человека, животных, растений и микробов.

Это биологически активные вещества, обеспечивающие нормальное течение биохимических и физиологических процессов в организме. В настоящее время известно около 30 витаминов. Организм человека не способен синтезировать витамины, и нуждается в поступлении их извне, тогда как многие животные и растения синтезируют большинство известных витаминов. Поэтому растительные и животные продукты служат для человека основными источниками витаминов.

В стране создана мощная витаминная промышленность, вырабатывающая синтетические препараты и концентраты витаминов из растительного и животного сырья. Витамины промышленного производства используются не только для удовлетворения потребностей человека, но и для нужд сельского хозяйства.

Отсутствие или недостаток витаминов в пище даже при наличии в ней необходимого количества углеводов, жиров, белков и минеральных элементов вызывает в организме глубокие нарушения в процессах обмена веществ, вследствие чего возникают заболевания, называемые авитаминозами. При недостатке в пище какого-либо одного витамина возникает заболевание, известное под названием гиповитаминоз.

Чрезмерное поступление в организм некоторых витаминов может вызвать заболевание называемое гипервитаминозом.

Авитаминозы как массовые заболевания в нашей стране ликвидированы, но гипервитаминозы и гиповитаминозы вследствие разных причин еще встречаются. Суточная потребность в различных витаминах ничтожно мала и составляет всего 0,1 – 0,2 г.

**Роль витаминов.** В организме витамины непосредственно или в составе других более сложных соединений выполняют каталитические функции. Они относятся к регуляторным веществам, без которых невозможен нормальный обмен в организме. Многие витамины участвуют в образовании ферментов в качестве коферментов, намного усиливающих их активность. Не менее важна

роль витаминов в поддержании иммунных свойств организма, особенно в повышении его защитных свойств к инфекции.

Поэтому витамины широко применяют в медицинской практике при лечении инфекционных заболеваний и в послеоперационный период.

В 1880 году русский врач Николай Иванович Лунин одним из первых доказал наличие в пищевых продуктах небольшого количества веществ, которые предохраняют от некоторых заболеваний.

Все витамины классифицируют на две большие группы по их растворимости в жирах и воде. К витаминам, растворимым в жирах относят следующие: А – ретинол, Д – кальциферол, Е – токоферол, К – филлохинон.

К витаминам, растворимым в воде относят В<sub>1</sub> – тиамин, В<sub>2</sub> – рибофлавин, В<sub>6</sub> – пиридоксин, РР – никотиновую кислоту, В<sub>3</sub> – пантотеновую кислоту, ПАБ – парааминобензойную кислоту, В<sub>12</sub> – цианокобаламин, В<sub>9</sub> – фолиевую кислоту, Н – биотин, С – аскорбиновую кислоту, Р – биофлавоноиды и др.

Полиненасыщенные жирные кислоты – линолевую, линоленовую и арахидоновую, а также и липоевую кислоты, холин относят к витаминоподобным веществам. Эти вещества не обладают всеми свойствами, характерными для витаминов, каталитической активностью, и потребность в них намного превышает нормы потребления витаминов. Так, суточная потребность в полиненасыщенных жирных кислотах составляет 8 – 10 г.

Нормы потребления различных витаминов зависят от возраста, пола, характера трудовой деятельности, физиологического состояния организма, пищевой и энергетической ценности пищи и других факторов.

Потребность в витаминах должна удовлетвориться в основном за счет продуктов питания. В зимне – весенний период, когда пища обеднена витаминами, рекомендуется использовать витаминные препараты.

**Жирорастворимые витамины.** Витамин А (ретинол) необходим для обеспечения роста и нормального развития молодых организмов, предупреждения сухости, слущивания эпителия и ослабления зрения. Витамин А содержится только в тканях животных. В растениях находятся каротиноиды, некоторые из них являются провитаминами витамина А. В значительных количествах витамин А накапливается в печени некоторых рыб и животных, особенно богаты им печень белого медведя, китов, моржей, трески. Витамин А существует в виде двух химических форм: А<sub>1</sub> и А<sub>2</sub>. Они отличаются тем, что витамин А<sub>2</sub> содержит в молекуле на одну двойную связь больше, чем витамин А<sub>1</sub>. В большинстве животных продуктов основной формой является витамин А<sub>1</sub>.

В организме человека и животных витамин А образуется из  $\alpha$ -,  $\beta$ -, и  $\gamma$ -каротинов. Наиболее распространен в природе  $\beta$ -каротин. Так,  $\beta$ -каротин составляет около 90 % каротина моркови. Превращение каротинов в витамин А в организме происходит в основном в стенках тонких кишок под действием особых ферментов.

В настоящее время промышленность получает каротин из красной моркови и богатых каротином сортов тыквы. Основная потребность в каротине удовлетворяется за счет его получения химическим путем.

Суточная потребность в витамине А для взрослых мужчин и женщин составляет 1,5 мг. Для профилактики гиповитаминоза препараты витамина А добавляют в пищевые жиры, маргарин, растительные масла из расчета 2 мг витамина А на 100 г продукта.

Витамин Д (кальциферол) имеет особо важное значение для предупреждения рахита у детей. У взрослых людей отсутствие или недостаток витамина Д приводит к остеомалации, т.е. к состоянию, при котором происходит иногда даже самопроизвольный перелом костей.

Действие витамина Д заключается в регуляции обмена кальция и фосфора в организме путем превращения органического фосфора, находящегося в тканях в неорганический. Витамин Д также повышает и ускоряет всасывание фосфора и кальция кишечником и способствует образованию фосфорно-кальциевых соединений, необходимых для процесса окисления.

Известно несколько видов витамина Д, наиболее распространены витамины Д<sub>2</sub> и Д<sub>3</sub>, являющиеся производными стеролов. Важнейший из стеролов – эргостерол – под действием ультрафиолетовых лучей превращается в витамин Д<sub>2</sub>. При облучении же ультрафиолетовыми лучами широко распространенного в животных тканях 7-дегидрохолестерина образуется витамин Д<sub>3</sub>.

В связи с тем, что витамин Д образуется из стеролов под влиянием ультрафиолетовых лучей. Эти стеролы называют провитамином Д.

Витамины группы Д устойчивы к щелочам, кислороду воздуха, но свет и высокая температура оказывают на них отрицательное действие. При консервировании продуктов и приготовлении пищи витамин Д обычно хорошо сохраняется. Витамин Д содержится, главным образом, в животных продуктах – рыбьем жире, сливочном масле, молоке, яичном желтке, печени рыб и др. Эти же продукты являются основными источниками витамина Д.

Витамин Е (токоферол) способствует нормальной функции размножения, кроме того Е – авитаминоз приводит к нарушению функционирования и структуры многих тканей. Известны три близких по строению вещества, обладающих Е - витаминной активностью: α-токоферол, β-токоферол и γ-токоферол. Наиболее активным является α-токоферол.

Витамин Е является наиболее стойким из витаминов, он выдерживает нагревание на воздухе до 170 °С, но разрушается под действием ультрафиолетовых лучей. Этот витамин – прекрасный антиоксидант (жиров).

Витамин Е содержится в растениях и животных продуктах, особенно в зародышах злаков, зеленых овощах, растительных маслах. Потребность взрослого человека в витамине Е ориентировочно 12 – 15 мг в сутки. Благодаря широкому распространению этого витамина в пищевых продуктах и его устойчивости человек не испытывает недостатка в этом витамине.

Витамин К (филлохинон) участвует в образовании белка протромбина и способствует нормальному процессу свертывания крови.

В организме человека витамин К синтезируется в достаточном количестве кишечной микрофлорой, а также поступает с пищей, поэтому возможность возникновения К – авитаминоза у взрослых почти исключается.

В природе существует несколько веществ обладающих свойствами витамина К. В растениях содержится витамин К<sub>1</sub>, в животных продуктах – К<sub>2</sub>. Источником витамина К для человека являются многие продукты растительного и животного происхождения.

Суточная потребность не установлена, предположительно для взрослого человека она составляет 0,2 – 0,3 мг в сутки.

**Водорастворимые витамины** Витамин В<sub>1</sub> (тиамин) открыт раньше других витаминов. При недостатке в пище витамина В<sub>1</sub> появляется мышечная слабость, ухудшается аппетит, наступает быстрая утомляемость. Полное отсутствие витамина В<sub>1</sub> в пище приводит к развитию тяжелой формы авитаминоза В<sub>1</sub> – болезни бери – бери, главным признаком которой является полиневрит. Эта болезнь встречается в основном среди беднейших слоев населения стран Восточной Азии, питающихся в основном полированным рисом.

Важную роль витамина В<sub>1</sub> играет в регулировании белкового, жирового, водного и особенно углеводного обмена организма.

Витамин В<sub>1</sub> растворим в воде, устойчив к кислой и нейтральной средам даже при нагревании до 100 – 120 °С. В щелочной среде этот витамин при нагревании разрушается, поэтому при выпечке таких изделий, как печенье и бисквит, рецептура которых включает соду или углекислый аммоний, витамин В<sub>1</sub> разрушается. При изготовлении консервов и варке плодов и овощей происходит незначительное разрушение витамина В<sub>1</sub>.

Витамин В<sub>1</sub> вырабатывается промышленностью синтетическим путем и используется в чистом виде и в виде поливитаминных препаратов. Суточная потребность взрослого человека в витамине В<sub>1</sub> в среднем составляет 1,5 – 2,6 мг. В столовых предприятий с вредными условиями труда бесплатно витаминизируют обеденные блюда. Основным источникам витамина В<sub>1</sub> для человека являются зерновые продукты.

Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин) синтезируется только растениями и некоторыми микроорганизмами. При недостаточном поступлении или отсутствии в пище витамина В<sub>2</sub> у человека понижаются аппетит и масса тела, появляется слабость, головная боль.

Потребность в этом витамине удовлетворяется за счет поступления его с пищей. Высоким содержанием витамина В<sub>2</sub> отличаются яйца, пшеничные зародыши, мед и дрожжи, особенно пивные.

Суточная потребность взрослого человека в витамине В<sub>2</sub> составляет 1,8 – 3,0 мг.

Витамин РР (никотиновая кислота) предохраняет человека от заболеваний пеллагрой.

По химической природе витамин РР является никотиновой кислотой или ее производными – амидом никотиновой кислоты.

В чистом виде витамин РР представляет собой белое кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, устойчивое к нагреванию.

Он входит в состав ферментов, которые играют важную роль в процессах углеводного, жирового и белкового обмена.

Источником витамина РР для человека служат хлеб, печень и почки животных, а также картофель и другие продукты. Организм человека способен синтезировать витамин РР из аминокислоты триптофана и поэтому чем больше триптофана, тем меньше потребность человека в витамине РР. Суточная потребность человека в витамине РР составляет от 15 до 25 мг.

Витамин С (аскорбиновая кислота) играет важную роль в организме человека. Его отсутствие или резкий недостаток в пище вызывает заболевание цингой, при котором развивается общая слабость, воспаляются и кровоточат десны, расшатываются и выпадают зубы, падает сопротивляемость организма к различным инфекционным заболеваниям. Аскорбиновая кислота существует в двух формах – собственно аскорбиновая кислота и образующаяся из нее при окислении дегидроаскорбиновая кислота. Обе формы аскорбиновой кислоты обладают С – витаминной активностью. Но дегидроаскорбиновая кислота очень не устойчива и при действии восстановителей может вновь превращаться в L - аскорбиновую кислоту. Наряду со свободными формами аскорбиновой кислоты, в некоторых растениях находится связанная с другими соединениями форма, называемая аскорбигеном.

Организмы многих животных синтезируют аскорбиновую кислоту, но человек этой способностью не обладает. Поэтому потребность в ней удовлетворяется с пищей.

Аскорбиновая кислота – нестойкий витамин, при варке, сушке, консервировании плодов и овощей легко разрушается, поэтому при их переработке применяют различные способы инаktivирования окислительных ферментов – обработку сернистым газом, бланширование, хранение подготовленных плодов и овощей под водой.

Для сохранения аскорбиновой кислоты в плодах и овощах при кулинарной обработке следует подготовленные к варке плоды и овощи быстро опускать в кипящую воду для инаktivации ферментов, а очищенный картофель помещать в воду.

У нас в стране проводят С – витаминизацию пищи в детских садах, школах-интернатах, больницах, санаториях, столовых многих предприятий. Проводят витаминизацию супов и сладких блюд. Налажено производство концентратов из шиповника, черной смородины, богатых витамином С.

Суточная потребность в витамине С для взрослого человека составляет 70 – 100 мг.

### **Ферменты**

Ферменты представляют собой высокоспециализированные катализаторы белковой природы, которые ускоряют химические реакции в животных и растительных организмах.

Ферменты являются движущей силой биохимических процессов в живых организмах. В зависимости от природы и назначения ферменты могут выделяться в окружающую среду или удерживаться внутри клетки. Они не утрачивают каталитической способности, и после выделения из организма. На этом основано их использование в пищевой промышленности, легкой и медицинской.

Наряду с тем, что ферменты играют решающую роль в живых организмах, им принадлежит видное место при производстве пищевых продуктов и изделий других отраслей.

Производство этилового спирта, пива, вина, чая, хлеба, кисломолочных продуктов и многих других основано на действии ферментов.

Ферменты участвуют в созревании и перезревании плодов и овощей, созревании и порче мяса, сохранности зерна.

В некоторых случаях присутствие ферментов в процессе переработки продуктов бывает нежелательным. Например, реакция ферментативного потемнения плодов и овощей в результате воздействия фермента полифенолоксидазы или прогоркание жиров муки в результате действия присутствующих в зародыше зерна ферментов липазы и липооксидазы.

В настоящее время из биологических объектов выделено около 3500 и изучено несколько сотен ферментов.

Важной характерной особенностью ферментов является специфичность их действия. Так, ферменты, ускоряющие гидролиз белков, не оказывают ни какого влияния на гидролиз крахмала, и наоборот.

По степени специфичности ферменты различают между собой. Одни ферменты катализируют единственную реакцию, а другие большое число реакций.

Ферменты делят на два больших класса – однокомпонентные, состоящие только из белка, и двухкомпонентные, состоящие из белка и небелковой части (простетической). Белки ферментов могут быть простыми (протеинами) и сложными (протеидами). Активную простетическую группу фермента называют агонем, а белковый носитель – фероном.

Прочность связи простетической группы (агона) с фероном у разных ферментов неодинакова. При слабой связи происходит диссоциация фермента на белковую и простетическую часть, которую называют коферментом.

Каждая из образовавшихся групп проявляет каталитическую активность. Большинство ферментов имеют большой молекулярный вес. Многие ферменты содержат металлы, которые принимают участие в каталитическом действии. В

чистом виде все ферменты являются кристаллами. Каталитические реакции осуществляются на поверхности молекул ферментов. Свойства ферментов обусловлены в первую очередь наличием особо активных центров на поверхности белковой молекулы – радикалов, аминокислот или особых химических группировок.

Общие свойства ферментов вытекают из их белковой природы:

1) ферменты термолабильны.

При повышении температуры до определенных пределов активность ферментов усиливается. При достижении оптимальной для фермента температуры его каталитическая активность бывает наиболее высокой. Оптимальная температура для многих ферментов лежит чаще всего в пределах от 40 до 50 °С.

В интервале температур от 0 до 50 °С при повышении или понижении температуры на каждые 10 °С активность ферментов возрастает или соответственно падает в 1,4 – 2 раза. При температуре от 80 до 100 °С ферменты обычно полностью теряют каталитические свойства в связи с денатурацией белка.

Температура инактивации у разных ферментов неодинакова. В сухом виде ферменты могут переносить нагрев до более высоких температур.

2) активность ферментов зависит от рН среды и влажности, в которой они действуют. Ферменты изменяют свою растворимость, осмотическое давление, вязкость и другие свойства под влиянием рН среды. Ферменты проявляют свою оптимальную активность только в определенных, свойственных им пределах рН.

Так пепсин, который выделяется в сильноокислую среду желудка, имеет оптимум активности при рН 1,5 и 2,5.

Большинство ферментов бывают наиболее активными в нейтральных, слабощелочных или слабокислых средах. По мере сдвига значения рН от оптимальной в кислую или щелочную сторону активность падает.

3) на ферменты оказывают влияние активаторы и ингибиторы, которые могут усиливать или ослаблять и даже прекращать их деятельность.

Активаторами являются ионы металлов (магний, кальций, железо, натрий, медь) и соединения, содержащие сульфгидрильные группы. Различают ингибиторы общего и специфического действия.

К общим ингибиторам, которые подавляют действие всех ферментов, относят соли тяжелых металлов (ртути, свинца, серебра), трихлоруксусную кислоту и танин.

Специфические ингибиторы действуют только на определенные ферменты. Так, синильная кислота действует только на окислительные ферменты.

Сущность действия ингибиторов состоит в том, что они соединяются с активными группами или активными центрами молекулы фермента.

По современной классификации все ферменты делят на шесть классов:

1. оксидоредуктазы;
2. трансферазы;
3. гидролазы;
4. липазы;
5. изомеразы;
6. лигазы.

Классификация ферментов основана на характере их действия. Каждый класс подразделяют на подклассы, а подкласс – на группы.

**Оксидоредуктазы.** Эти ферменты, катализируют окислительно-восстановительные реакции, которые происходят в живых организмах. Оксидоредуктазы делят на 14 подклассов. Роль оксидоредуктаз в живых тканях выполняют обширные группы дегидрогеназ и оксидаз, которые носят название в зависимости от окисляемого ими субстрата.

Так, фермент дегидрирующий этиловый спирт называется алкогольдегидрогеназой.

**Трансферазы (или ферменты переноса).** Они ускоряют перенос целых атомных групп от одного соединения к другому. Трансферазы в зависимости от характера различаются: аминотрансферазы, фосфотрансферазы, глюкозилтрансферазы, ацилтрансферазы.

**Гидролазы.** Эти ферменты катализируют гидролиз, а иногда и синтез органических соединений при участии воды.

Гидролазы делят на ферменты, гидролизующие гликозидные связи, подобные тем, которые встречаются в крахмале и целлюлозе и других полисахаридах. Эти же ферменты гидролизуют пептидные связи в белках, а также сложные эфиры. Наиболее важными являются 4 подкласса: эстеразы, карбогидразы, амидазы, пептидазы.

**Липазы.** Они объединяют ферменты, ускоряющие негидролитические реакции распада органических веществ с отщеплением воды,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  или др.

В результате действия этих ферментов образуются двойные связи.

**Изомеразы.** Ферменты катализируют превращение органических соединений в их изомеры. В отличие от трансфераз изомеразы катализируют перенос групп только внутри молекулы.

**Лигаза (синтетаза).** Они представляют собой большую группу ферментов, ускоряющих синтез сложных органических соединений из более простых.

## **Тема 4. КЛАССИФИКАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Под классификацией следует понимать распределение предметов или явлений на группы, классы по наиболее общим характерным признакам.

Классификация (систематика) необходима в любой отрасли науки для упорядочения и систематизации свойств и явлений. Для продовольственных товаров классификация имеет важное значение вследствие большого разнообразия и многочисленности изучаемых объектов.

Большое значение для продовольственных товаров имеет биологическая классификация, так как основой пищевых продуктов являются биологические объекты растительного и животного происхождения. Согласно этой классификации органическая природа делится на царство животных и царство растений. В свою очередь каждое из них подразделяется на типы, классы, отряды, семейства, роды и виды. Виды подразделяются на сорта (для овощей – хозяйственно-ботанические, для фруктов – помологические, для винограда – ампелографические) и породы (для животных).

Классификация продовольственных товаров может быть различной: учебной, торговой, стандартной и др.

Согласно учебной классификации все продовольственные товары объединены в десять основных групп:

- зерномучные товары;
- плодово-овощные товары;
- крахмал, сахар, кондитерские товары;
- вкусовые товары;
- пищевые жиры;
- молочные товары;
- мясные товары;
- яичные товары;
- рыбные товары;
- пищевые концентраты.

В основе этой классификации лежит общность товаров по происхождению или по химическому составу, либо по особенностям производства и назначения.

К зерномучным товарам относят зерно и продукты переработки: муку, крупу, хлебобулочные и макаронные изделия. Для этой группы товаров характерно высокое содержание углеводов, прежде всего крахмала.

Плодово-овощные товары включают свежие плоды, овощи, грибы и продукты их переработки. Товары этой группы отличаются высокой биологической ценностью и низкой энергетической способностью, за исключением орехов.

В группу крахмалопродуктов, сахара и кондитерских изделий входит мед, патока, фруктово-ягодные изделия, шоколад, какао порошок, карамель, конфеты и мучные кондитерские изделия. Они характеризуются высоким содержанием углеводов, за исключением какао-порошка, приятными вкусовыми и ароматическими свойствами.

В группу вкусовых товаров включают алкогольные, слабоалкогольные и безалкогольные напитки, чай, кофе, пряности, соль, пищевые кислоты, а также условно табак и табачные изделия. Для товаров этой группы характерны сильно выраженные вкус и аромат или содержание веществ, воздействующих на центральную нервную систему (спирт, кофеин, никотин).

К молочным товарам относят молоко и все продукты его переработки: творог, сливки, сметану, кисломолочные изделия и др. Товары этой группы отличаются высокой биологической ценностью, хорошей усвояемостью.

В группу пищевых жиров включают растительные масла, животные жиры, маргарин. Для них характерна высокая энергетическая способность, большое содержание жирорастворимых витаминов.

Группа мясных товаров – это мясо различных животных, птицы и все продукты его переработки: колбасные изделия, мясные консервы и др. Мясные товары служат источником полноценных белков (до 20 %) и жирорастворимых витаминов.

К яичным товарам относят яйца и продукты их переработки. Они отличаются хорошей усвояемостью, высокой биологической ценностью.

В группу рыбных товаров входят рыба и все продукты ее переработки, а также нерыбное водное сырье (крабы, раки, водоросли и др.). Товары этой группы содержат полноценные белки, жиры, витамины.

Пищевые концентраты являются как бы механическими смесями различных компонентов, обладающих свойством легко восстанавливаться. В зависимости от технологии изготовления и кулинарного назначения пищевые концентраты классифицируют на следующие группы: пищевые концентраты обеденных блюд; сухие продукты для детского и диетического питания; сухие завтраки.

Учебную классификацию пищевых продуктов нельзя признать строго научно-обоснованной, так как их группируют на основании многих признаков, но она удобна для учебных целей и наиболее приближена к торговой классификации товаров.

Согласно торговой классификации различают следующие группы продовольственных товаров: хлебобулочные, плодово-овощные, кондитерские, вино-водочные, молочно-масляные, мясные, рыбные, яичные, пищевые жиры, табачные изделия.

Кроме того, по принципу группировки в торговой сети продовольственные товары делят на бакалейные и гастрономические.

Крупы, муку, дрожжи, макаронные изделия, сушеные плоды, грибы, крахмал, сахар, соль, чай, кофе, пряности и др. объединяют в группу бакалейных, т.е. продукты, которые требуют дополнительной кулинарной обработки перед употреблением.

К гастрономическим относят товары, готовые к употреблению: сыры, колбасы, мясо, копчености, консервы, алкогольные напитки, балычные изделия, молочные продукты и др.

В общественном питании продукты классифицируются по условиям хранения: сухие (мука, сахар и др.), мясо и рыба, молочно-жировые, овощи и продукты их переработки.

В пределах товарных групп в зависимости от особенностей происхождения, производства и качества продовольственные товары подразделяют на виды, разновидности и сорта. Например, различают виды коровьего масла: сливочное, топленое. В зависимости от происхождения

животные жиры подразделяют на разновидности: бараний, свиной, говяжий, костный.

Товарный сорт определяется уровнем качества товара в соответствии с требованиями стандарта. Например, в зависимости от качества пшеничная мука бывает высшего, 1-го, 2-го сортов, колбасные изделия – высшего, 1-го, 2-го, 3-го сортов.

Под ассортиментом понимают набор видов или разновидностей товаров, объединенных по какому-либо признаку. Различают ассортимент производственный и торговый.

Производственный ассортимент представляет номенклатуру изделий, выпускаемых определенной отраслью промышленности (консервная, молочная и др.) или отдельными предприятиями, входящими в данную отрасль.

Под торговым ассортиментом понимают номенклатуру товаров, находящихся на предприятиях розничной или оптовой торговли. Например, ассортимент молочных товаров, хлебобулочных изделий и т.д. Для лучшего удовлетворения спроса населения в торговой сети имеется ассортиментный минимум – перечень видов или наименований товаров, обязательных для данного торгового предприятия.

## **Тема 5. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Консервирование – это специальная обработка пищевых продуктов для удлинения сроков их хранения. Все методы консервирования подразделяются на физические, физико-химические, химические и биохимические.

### **Физические методы консервирования**

В основе этих методов лежит использование высоких и низких температур, а так же обеспложивающих фильтров, ионизирующих излучений, ультрафиолетовых лучей и ультразвука.

**Консервирование высокими температурами.** Высокие температуры используются для уничтожения микрофлоры и инактивации ферментов пищевых продуктов. К этим методам консервирования относят пастеризацию и стерилизацию.

**Пастеризация** проводится при температуре ниже 100 °С. При такой обработки не погибают споры микроорганизмов, поэтому пастеризованные продукты необходимо хранить при низких температурах, и они имеют ограниченный срок реализации.

Различают две формы пастеризации: короткую - при  $t = 85 - 90$  °С в течение 0,5 – 1 минуты; длительную – при температуре около 65 °С в течение 25 - 30 минут.

Разновидностью пастеризации является тиндализация, при которой консервируемый продукт после каждой тепловой обработки оставляют на некото-

рое время (около суток) в обычных условиях. Эффект при таком методе объясняется тем, что при повторных нагревах уничтожаются вегетативные клетки, вырастающие из спор во время выдержки продукта. Благодаря непродолжительному воздействию высоких температур при этом способе на составные части продукта хорошо сохраняется его пищевая, но несколько снижается биологическая ценность, так как при нагревании частично разрушаются витамины и некоторые другие биологически активные вещества.

**Стерилизация** — это нагревание пищевых продуктов при температуре выше 100 °С. При этом достигается полное уничтожение микрофлоры. Хорошо стерилизованные консервы могут храниться при обычных температурах в течение нескольких лет. Продукт помещают в тару, упаковывают и прогревают в автоклавах при температуре 100 – 110 °С. На режим стерилизации продуктов влияет их химический состав. Выбор температуры стерилизации зависит от активной кислотности продукта. В зависимости от рН среды различают следующие группы консервов: 1) с низкой кислотностью (рН 5,0 и выше) — молочные и мясные продукты; 2) со средней кислотностью (рН 5,0 - 4,5) — мясорастительные продукты; 3) кислые (рН 4,5 - 3,7) — томатопродукты, плодово-ягодные консервы.

Для консервов с низкой кислотностью режим стерилизации должен быть более жестким, чем для кислых. При стерилизации несколько снижается вкусовая и питательная ценность пищевых продуктов, так как при этом происходит гидролиз белков, жиров, углеводов, разрушаются витамины, некоторые аминокислоты.

Однако и стерилизованные консервы могут быть подвержены порчи. Наиболее распространен бомбаж, то есть вздутие дна и крышки банок.

Бомбаж может быть **микробиологическим**, который происходит под действием газов, образующихся при разложении продукта микроорганизмами.

**Химический бомбаж** возникает в результате взаимодействия кислот продукта и металла банки, при этом образуется газ (водород), который вздувает банку.

**Физический бомбаж** происходит при нарушении технологического процесса; переполнения банок, замерзания продукта. Этот вид бомбажа в отличие от микробиологического и химического не приводит к порче продукта.

Продукты в бомбажных банках подлежат уничтожению, так как они содержат выделяемые микроорганизмами токсины, а также ядовитые продукты, образующиеся при распаде белков.

**Консервирование низкими температурами.** Это один из лучших методов длительного хранения скоропортящихся продуктов с минимальными изменениями их химического состава.

Низкие температуры замедляют химические и биохимические процессы обмена веществ в тканях, снижают ферментативную активность, приостанавливают развитие микроорганизмов.

Консервирование низкими температурами проводят путем охлаждения или замораживания.

Охлаждением называется обработка и хранение пищевых продуктов при температуре, близкой к криоскопической, то есть к температуре замерзания клеточного сока, которая зависит от состава и концентрации сухих веществ.

Для яблок она составляет от  $-1,4$  до  $-2,8$  °С; для винограда  $-3,8$  °С; для мяса  $-1,2$  °С, для рыбы  $-2$  °С.

Продолжительность хранения пищевых продуктов в охлажденном состоянии различна: от 24 часов для молока до 6 - 10 месяцев для плодов и овощей. Охлажденное мясо и рыбу можно хранить до 20 суток при температуре от 0 до  $-1$  °С и влажности 85 – 90 %.

При замораживании происходит полная кристаллизация жидкой фазы продукта. Этот способ применяется для более длительного сохранения мясных и рыбных продуктов, овощей и др.

Качество замороженных продуктов зависит от скорости замораживания, под которой обычно понимают скорость льдообразования от поверхности к центру.

Когда процесс замораживания проходит медленно, центры кристаллизации образуются, прежде всего, в межклеточном пространстве. При этом образуются крупные, неравномерно распределенные кристаллы. Под их давлением, а также в результате обезвоживания и свертывания белков соседние клетки отмирают. Ткани разрыхляются, деформируются, и при размораживании влага не полностью ими впитывается, происходит потеря клеточного сока.

Для получения замороженного продукта высокого качества увеличивают скорость замораживания. При этом образуются мелкие кристаллы льда, которые не деформируют клетки. При оттаивании таких продуктов образовавшаяся влага полностью связывается коллоидами клеток. Быстрое замораживание проводят при температуре  $-30...-40$  °С, доводя температуру внутри продукта до  $-18$  °С.

В нашей стране и за рубежом начинают уделять больше внимание проблемам быстрого замораживания продуктов при очень низких температурах ( $-80...-190$  °С) с использованием жидкого азота. Преимущество этого способа состоит в высоком качестве замороженных продуктов, однако, этот способ дорогой.

При длительном хранении замороженных продуктов изменяется их химический состав, гидролизуются и окисляются жиры, изменяется цвет, частично разрушаются витамины в результате их окисления кислородом воздуха, ухудшаются вкус и запах.

**Консервирование с использованием обеспложивающих фильтров.** Этот способ позволяет получать стерильные пищевые продукты с максимальным сохранением в них витаминов, цвета, вкуса и аромата. Таким образом, освобождают от микроорганизмов прозрачные соки, виноградные вина, пиво и др. Сущность метода состоит в пропускании продукта через фильтры, имеющие настолько мелкие поры, что они задерживают содержащиеся в нем микроорганизмы.

**Консервирование ионизирующими излучениями.** При таком способе стерилизующий эффект получают без повышения температуры. Для обработки пищевых продуктов используют рентгеновское излучение,  $\gamma$ -излучение или поток ускоренных электронов. Особый интерес представляет  $\gamma$ -излучение.

Механизм действия ионизирующей радиации основан на ионизации молекул и атомов микроорганизмов, в результате чего нарушаются их нормальные биологические функции и они отмирают.

Величина дозы облучения зависит от вида продукта, а также характера и интенсивности обсеменяющей его микрофлоры. Различают: 1) радиационная стерилизация, почти полностью подавляющая развитие микроорганизмов, называется радаппертизация. В этом случае используют дозы порядка 10 – 25 кГр (килогрей).

Обработку пищевых продуктов пастеризующими дозами порядка 5 – 8 кГр, достаточную для увеличения длительности хранения называют *радуризацией*.

Наиболее перспективным является облучение в инертных газах, вакууме, при низких температурах и с применением антиокислителей. Однако этот способ консервирования до сих пор не нашел промышленного применения и находится в стадии углубленного изучения (его влияние на здоровье человека, степень устойчивости микроорганизмов к действию ионизирующих излучений).

**Консервирование токами ультравысокой (УВЧ) и сверхвысокой (СВЧ) частоты.** Основано на том, что в помещенном в высокочастотное электромагнитное поле переменного тока продукте происходит усиленное движение заряженных частиц, а это приводит к повышению температуры продукта до 100 °С и выше. Пищевые продукты, упакованные в герметичную тару и помещенные в зону действия ультразвуковой частоты, нагреваются до кипения в течение 3 – 5 секунд.

Этим методом в плодоовощной промышленности стерилизуют плодово-ягодные и овощные соки, в общественном питании токи СВЧ используют для приготовления различных блюд.

**Облучение ультрафиолетовыми лучами (УФЛ).** Это облучение невидимой частью световых лучей с длиной волны 60 – 400 нм губительно действует на микроорганизмы. Устойчивость микроорганизмов к действию УФЛ различна: бактерии являются более чувствительными, чем плесени.

УФЛ используют для стерилизации поверхности мясных туш и колбасных изделий, так как их проникающая способность не превышает 0,1 мм. Используются для стерилизации камер холодильников и складов.

**Консервирование с использованием ультразвука.** Ультразвук (звук с колебаниями > 20 кГц) может быть использован в пищевой промышленности для пастеризации молока, в бродильной и безалкогольной промышленности для обеззараживания производственной воды, а в консервной промышленности для стерилизации консервов.

Применение этого метода позволяет консервировать пищевые продукты без нагревания, что обеспечивает лучшее сохранение их натурального вкуса и запаха.

### **Физико-химические методы консервирования**

**Консервирование сушкой.** Сушка (обезвоживание) проводится для предотвращения или замедления физико-химических, биологических и других процессов, способствующих снижению питательной ценности продуктов или их порче.

Большинство пищевых продуктов сушат до содержания влаги 4 – 14 %, в результате чего снижаются ферментативные процессы. Плоды с большим содержанием сахара высушивают до более высокого содержания в них влаги - 20 – 25 %.

Сушеные продукты имеют меньшую массу, занимают значительно меньший объём, имеют более высокую энергетическую ценность по сравнению с продуктами свежими и консервированными другими способами. Это облегчает их транспортирование и хранение.

Существует несколько способов сушки: нагретым воздухом - конвективная, в виброкипящем слое, распылительная, контактная, вакуумная, сублимационная и другие.

Сушка продуктов нагретым воздухом, до сих пор является наиболее распространённой. Удаление влаги осуществляется прогретым воздухом температурой 80 - 120 °С в сушильных установках. Недостатком этой сушки является то, что она протекает сравнительно долгое время (в течение 3 - 10 часов) при температуре 65 - 70 °С, оптимальной для деятельности многих ферментов и микроорганизмов, а это приводит к потерям компонентов химического состава, ухудшению вкуса, аромата и цвета.

Более современным способом обезвоживания является сушка в кипящем и виброкипящем слое. Сушка в кипящем слое осуществляется следующим образом. Через слой измельченного зернистого продукта, находящегося на сетке, продувают с определенной скоростью воздух. Слой вначале разрыхляется, набухает, а затем переходит в состояние псевдокипения, напоминает кипящую жидкость. Вследствие интенсивного перемешивания и контакта отдельных частиц с нагретым воздухом происходит выравнивание температуры в объёме слоя, сокращается время сушки. В отечественной пищевой промышленности внедрены в производство сушилки в кипящем слое для сушки дрожжей, подсушки подсолнечника и др.

Рядом преимуществ по сравнению с конвективной обладает микроволновая сушка с использованием энергии сверхвысоких частот (СВЧ). В этом случае интенсификация процесса обезвоживания происходит вследствие проникающего эффекта микроволн и высокого поглощения их молекулами воды.

**Распылительная сушка** используется для обезвоживания жидких продуктов. Жидкие продукты подаются в распылительное устройство, которое с помощью форсунок и дисков, вращающихся с большой скоростью, распы-

ляет продукт и превращает его в мельчайшие капельки. Распыление происходит внутри общей сушильной камеры, в которую подается горячий воздух. Частицы продукта встречаются с потоком нагретого до 140 - 160 °С воздуха и обезвоживаются. Продолжительность сушки в распыленном состоянии измеряется секундами, благодаря чему в пищевых продуктах почти полностью сохраняются даже термолабильные вещества - белки, витамины.

Сушка методом распыления широко применяется в пищевой промышленности при производстве сухих молочных продуктов, меланжа, яичного белка, фруктовых и овощных соков, пюре и т.д.

**Контактная сушка** применяется для обезвоживания высоко-влажных жидких и пюреобразных продуктов: молока, картофеля и овощного пюре. Сушка осуществляется при непосредственном контакте жидкого продукта с нагретой поверхностью. При этом способе обезвоживаемый продукт подается непрерывным потоком на горячую поверхность барабана и высушивается за 4-12 секунд. Готовый продукт специальными скребками снимается с барабана пленкой и перемалывается в порошок.

**Вакуумная сушка** осуществляется в условиях разрежения при сравнительно низких температурах, не превышающих 50 °С, что снижает потери термолабильных компонентов.

**Сублимационная сушка** основана на удалении влаги из замороженных продуктов путем возгонки (сублимации) воды, т.е. в результате непосредственного перехода льда в пар, минуя жидкую фазу. Сушка осуществляется в условиях глубокого вакуума. Протекает она в три стадии:

1. на первой происходит быстрое замораживание продукта ( $t = -17\text{ °C}$  в продукте и ниже);

2. обезвоживание материала происходит в результате нагрева плит, на которых находятся высушиваемые продукты.

При этом кристаллы льда в продукте испаряются, и он теряет 80 % влаги.

3. тепловая вакуумная сушка, продолжительность которой 3 - 4 часа.

Высушенный продукт имеет влажность 3 - 6 %. Сублимационная сушка сочетает два способа консервирования: замораживание продукта и его высушивание в замороженном состоянии, поэтому микроструктура, объём, свойства и состав продукта сохраняются почти полностью. Продукт получается с хорошей пористостью, при обводнении быстро восстанавливается.

**Радиационная сушка** осуществляется путем передачи тепла инфракрасными лучами. Лучшие результаты получаются при использовании конвективно-радиационного метода, при котором сочетается обработка продукта инфракрасными лучами с сушкой прогретым воздухом.

Перспективной является сушка овощных и фруктовых паст, пюре и соков во вспененном состоянии. Сущность которого состоит в том, что пюреобразный продукт взбивают в стойкую пену в присутствии пеностабилизирующих веществ и сушат различными способами: радиационным, конвективным и другими до содержания влаги 2 - 4 %.

Близким к сушке является метод *концентрирования* жидких пищевых продуктов, основанный на частичном удалении влаги при нагревании до 40 - 60 °С в вакуум-аппарате.

**Вяление** - частный случай применения сушки. Основан на медленном обезвоживании в естественных условиях предварительно посоленных мясных и рыбных продуктов.

**Консервирование поваренной солью и сахаром.** Основано на повышении осмотического давления среды, в результате чего происходит обезвоживание клеток, микроорганизмов, в результате чего прекращается их жизнедеятельность.

Поваренную соль в концентрации 8 – 14 % используют для консервирования рыбы, мяса, овощей и некоторых других продуктов. Различают следующие способы посола:

1. сухой - продукт обрабатывают сухой солью;
2. смешанный - комбинирование мокрого и сухого способа;
3. мокрый водным раствором поваренной соли.

В зависимости от температуры, при которой солят продукты, различают посол холодный (от 0 до -10 °С), охлажденный (0 - 5 °С) и теплый (10 °С и выше).

Сахар в концентрации не менее 65 % применяют для консервирования при изготовлении варенья, джема, повидла, желе и др.

### **Биохимические методы консервирования**

**Квашение** - консервирование плодов, овощей и грибов молочной кислотой, образующейся в результате сбраживания Сахаров продукта молочно-кислыми бактериями.

Молочная кислота придает продукту специфический вкус и способствует лучшей его сохранности. В зависимости от вида переработанного сырья продукт называют квашеным (капуста), соленым (огурцы, томаты, арбузы) или моченым (яблоки). Молочная кислота в концентрации даже 0,5 % тормозит деятельность вредных микроорганизмов.

Поваренная соль, используемая при солении и квашении в количестве 2 - 6 % вызывает плазмолиз растительных клеток, способствует переходу в рассол клеточного сока, богатого сахаром, и тем самым стимулирует процессы брожения.

### **Химические методы консервирования**

Химические вещества, используемые для консервирования пищевых продуктов, должны быть безвредными и не изменять цвет, вкус и запах продукта.

В настоящее время в Российской Федерации для консервирования разрешены следующие химические препараты: этиловый спирт, уксусная, серни-

стая, бензойная, сорбиновая кислоты некоторые их соли, борная кислота, некоторые антибиотики и др.

**Консервирование этиловым спиртом** основано на губительном действии спирта на микроорганизмы. Этиловый спирт используется в качестве консерванта при производстве плодово-ягодных соков - полуфабриката для производства ликероводочных и безалкогольных напитков.

**Маринование** это способ консервирования, основанный на повышении кислотности среды путем добавления уксусной кислоты. В концентрациях 1,2 - 1,8 % уксусная кислота подавляет деятельность многих микроорганизмов, и в первую очередь гнилостных.

Для усиления консервирующего эффекта маринование иногда сочетают с другими видами консервирования: пастеризацией, солением, хранением при низких температурах.

**Консервирование кислотами.** Консервирование пищевых продуктов сернистой кислотой, её солями и сернистым ангидридом называется сульфитацией. Эта кислота используется для консервирования плодов, ягод, фруктовых и овощных полуфабрикатов.

При нагревании сульфитированных продуктов происходит быстрое расщепление сернистой кислоты с выделением газообразного сернистого ангидрида. На этом основано удаление ее из продукта - десульфитация. Содержание сернистого ангидрида в продуктах регламентируется, так как он опасен в больших концентрациях для человека. Остаточное содержание сернистого ангидрида в сушеных овощах и фруктах не должно превышать 0,01 - 0,06 %, в плодово-ягодных пюре - 0,2 %, в соках - 0,12 - 0,15 %.

*Бензойная кислота и её соль бензойнокислый натрий* применяются для консервирования фруктово-ягодных полуфабрикатов, соков. Недостатком является отрицательное влияние на вкус, поэтому количество бензойной кислоты, добавляемой в пищевые продукты, строго регламентируется и не превышает 70 - 100 мг на 100 г продукта.

*Консервирование нитратами и нитритами* используют в качестве консервирующего средства для повышения стойкости окраски мяса, мясных продуктов и рыбных изделий. Используются вместе с поваренной солью и сахаром при засолки, мяса. Из-за их вредного воздействия на организм человека установлена предельно допустимая норма содержания нитратов и нитритов: в вареных мясопродуктах должно быть не > 3 мг на 100 г; в полукопченых – 5 мг в копченых – 10 мг.

*Консервирование газами.* Для сохранения качества и удлинения сроков хранения пищевых продуктов применяют озон, обладающий дезинфицирующими и дезодорирующими свойствами.

Углекислый газ в повышенных концентрациях подавляет или полностью прекращает жизнедеятельность микроорганизмов.

## Комбинированные методы

К таким методам относят копчение. Это способ обработки мясных или рыбных продуктов дымом, получаемом при неполном сгорании древесины, с целью повышения стойкости изделий при последующем хранении и придания им особых вкусовых свойств. Копчение можно рассматривать и как сушку, так как в результате испарения воды происходит обезвоживание продукта. Консервирующее действие оказывает при этом и поваренная соль, если она используется для обработки продуктов перед копчением.

## Тема 6. ЗЕРНО И ПРОДУКТЫ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

Зерновые культуры представлены разнообразными с ботанической точки зрения растениями, которые широко применяются для производства пищевых продуктов.

Зерновые культуры подразделяют на хлебные злаки (пшеница, рожь, овес, кукуруза, просо, рис, сорго), гречишные (гречиха) и бобовые (горох, фасоль, бобы, чечевица, соя и др.).

Зерно хлебных злаков состоит из плодовой и семенной оболочек, эндосперма и зародыша. Рассмотрим анатомическое строение зерна на примере пшеницы.

Наружная плодовая оболочка состоит из 4-х слоев клеток и составляет около 5 % массы зерновки. Под плодовой находится семенная оболочка толщиной 5 – 8 мкм, которая составляет 1 % массы зерна.

Оболочки зерна защищают эндосперм и зародыш от механических повреждений, проникновения влаги и других веществ, а также микроорганизмов. Они содержат много неусвояемых веществ, причем в плодовой оболочке больше клетчатки и гемицеллюлоз, а в семенной – пентозанов. Зола оболочек богата солями кремниевой кислоты.

Эндосперм является основной питательной частью зерна. Он состоит из наружного слоя клеток, который называется алейроновым, и собственно эндосперма, или мучнистого ядра.

Алейроновый слой составляет в среднем от 6 до 13 % массы зерна. В нем много белков, сахаров, жира, минеральных веществ, а также содержится основная часть находящегося в зерне витамина РР.

На долю эндосперма без алейронового слоя приходится 80 % массы зерновки. В нем сосредоточен весь крахмал, находится около 70 % общего содержания в зерне белков, 50 % жира, очень мало минеральных веществ и неусвояемых углеводов. Витаминов и ферментов в эндосперме немного.

Консистенция эндосперма зерна злаков может быть мучнистой, стекловидной или полустекловидной, что зависит от различного содержания белков и их связи с крахмальными зернами. Стекловидная пшеница отличается высоким содержанием белка, большой плотностью и твердостью.

Мука из стекловидных пшениц имеет лучшие хлебопекарные свойства и более пригодна для производства макарон.

Зародыш весьма специфичен по составу: в нем много липидов, которые характеризуются высокой ненасыщенностью, он богат белками, которые отличаются повышенным содержанием незаменимых аминокислот, богат сахарами и биологически-активными веществами. В нем много кальция, железа, цинка, меди. Однако зародыш, несмотря на наличие в нем ценных в пищевом отношении веществ удаляют при получении муки и большинства крупяных продуктов, так как он неустойчив при хранении.

Химический состав и свойства зерна могут существенно изменяться за счет процессов, происходящих в нем при хранении. Основными факторами, влияющими на изменение качества зерна при хранении, являются влажность, температура, газовый состав (доступ кислорода) воздуха.

В зерне после уборки проходят активные биологические процессы, называемые послеуборочным дозреванием, которые вызывают в нем глубокие качественные изменения. Свежеубранное зерно активно дышит, поглощая кислород и выделяя углекислый газ, воду и тепло, при этом проходят процессы синтеза: за счет сахаров, небелкового азота и свободных жирных кислот завершается формирование крахмала, белков и жира.

Зерно приобретает нормальную способность к прорастанию, становится пригодным для длительного хранения, улучшаются его технологические свойства. Длительность процесса созревания составляет от 2 - 3 до 10 - 15 дней.

Большое значение для сохранения качества зерна имеют биохимические процессы, объединяемые под общим понятием дыхание.

В зерне при этом происходят постепенный распад и окисление веществ с образованием того или иного количества энергии.

Различают два вида дыхания: аэробное и анаэробное. Малоинтенсивное аэробное дыхание способствует сохранению жизнедеятельности зерна и его технологических свойств. При повышении влажности и температуры активность дыхания значительно возрастает, в зерне накапливаются промежуточные вещества и конечные продукты (спирт и углекислый газ), которые подавляют жизнедеятельность зерна и развитие микрофлоры.

Наиболее распространенные виды порчи зерна при неблагоприятных условиях хранения – это его самосогревание и прорастание.

Самосогревание зерна является результатом увеличения его влажности и усиленного дыхания, что вызывает повышение температуры зерновой массы.

Самосогревание – один из видов порчи зерна сразу после уборки, когда его влажность больше 16 %, а также в период хранения на тех участках, где возможно увлажнение зерна или же при отпотевании в связи с перепадами температур по всей массе зерна.

При самосогревании активизируется деятельность микроорганизмов, что приводит к накоплению уксусной, масляной, пропионовой и других кислот. Происходит плесневение зерна с появлением токсических продуктов. Зерно темнеет, теряет блеск, изменяются его свойства – сыпучесть.

Самосогревание и плесневение резко снижают биохимические и технологические свойства зерна: в результате гидролиза и окисления липидов ухудшаются клейковина и вкусовые качества, вследствие тепловых изменений белков снижается набухаемость, при этом уменьшается выход клейковины, которая становится менее эластичной и темной. Хлеб из такого зерна имеет малый объем, плохую пористость и не пригоден в пищу.

Прорастание начинается с набухания зерновок, т.е. в поглощения воды. Даже при самой высокой относительной влажности воздуха зерновая масса в период хранения неспособна прорасти. Только при попадании капель воды создаются условия для прорастания.

Установлено, что семена хорошо прорастают в темноте и при пониженных температурах, т.е. таких, которые считаются наиболее благоприятными для хранения зерна.

Повышение влажности вызывает набухание биополимеров и активизирует деятельность гидролитических ферментов – амилаз, фосфорилаз, липаз, протеолитических и др., что приводит к увеличению содержания подвижных водорастворимых соединений и изменению свойств белков и углеводов.

В результате прорастания резко снижаются хлебопекарные свойства зерна: мякиш хлеба становится неэластичным, легко заминающимся, объем и пористость хлеба снижаются. Каша из крупы с проросшим зерном имеет более липкую консистенцию. Поэтому в стандартах строго лимитируют количество проросших зерновок в партиях, предназначенных для переработки.

## Крупа

Крупа – это один из повседневных продуктов питания, широко использующийся населением нашей страны.

Наряду с расширением производства крупяной продукции, пользующейся наибольшим спросом, основное внимание в дальнейшем будет уделено улучшению качества крупы и повышению эффективности ее производства.

Крупа согласно общесоюзным стандартам подразделяется на виды в зависимости от сырья зерна, из которого она выработана; от способа обработки этого зерна (пропаривалась она или нет), а также от формы и состояния поверхности крупинок, обусловленного характером их обработки.

В реализацию поступают следующие виды крупы, представленные в табл. 1.

Крупяное назначение имеют также фасоль, горох, чечевица, маш и в меньшей степени чина, нут, бобы.

В розничном товарообороте продукты переработки зерна составляют 10 % всех продовольственных товаров, а крупа, включая бобовые – 1,2 %. Такой небольшой удельный вес при товарной массе более 3,5 млн. т. свидетельствуют о том, что это один из наиболее дешевых продуктов питания.

## Виды круп

| Сырье    | Вид крупы                                                                    |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|
| Просо    | Пшено шлифованное                                                            |
| Гречиха  | Ядрица, ядрица быстрорастваривающаяся, продел, продел быстрорастваривающийся |
| Рис      | Рисовая шлифованная, рисовая полированная, рис дробленый                     |
| Овес     | Овсяная шлифованная, Геркулес                                                |
| Ячмень   | Ячневая, перловая                                                            |
| Кукуруза | Кукурузная шлифованная                                                       |
| Пшеница  | Полтавская, Артек, манная                                                    |
| Горох    | Горох лущеный, полированный, целый и колотый                                 |

К крупяному сырью предъявляют определенные требования по содержанию сорной примеси и в ее составе вредной, но зерновой примеси и количеству мелкого зерна, по влажности, а для ряда культур и по содержанию чистого ядра.

Пищевая ценность крупы зависит от качества, природных особенностей перерабатываемой зерновой культуры и технологического процесса производства.

Основной составной частью всех видов крупы являются углеводы (крахмал и др.) и белки.

Наиболее богаты крахмалом рисовая, кукурузная, манная и полтавская крупы.

Белками богаты крупы овсяная, полтавская, манная, перловая, гречневая, пшено и особенно горох шелушенный.

Жиры в крупе мало – от 0,4 до 2,5 %. Наиболее высокое содержание его в овсяной крупе и ядрице.

Усвояемость крупы зависит от содержания в ней клетчатки. Меньше всего клетчатки в манной крупе и рисе.

Биологическая полноценность белков крупы невысокая, потому что соотношение лимитирующих аминокислот не соответствует оптимальному. Белки гороха шлифованного, гречневой и овсяной крупы, хотя и считаются полноценными, но уступают продуктам животного происхождения.

Содержание витаминов в крупе колеблется в следующих пределах: В<sub>1</sub> – 1,2 до 11,2 мг/кг; В<sub>2</sub> – 0,3 до 1,9 мг/кг; РР – 2 до 44 мг/кг. Больше витаминов в горохе шелушенном, гречневой и овсяной крупе, мало их содержится в рисе и манной крупе.

Зольность крупы от 0,4 до 3,0 %.

Производство крупы состоит из следующих основных операций:

1. подготовки зерновой массы – ее сепарирование с целью очистки от примесей и сортировки на фракции по размеру;
2. гидротермической обработки (применяется не всегда);

3. шелушения – снятие цветковых чешуек (у гречихи плодовой оболочки, а у гороха семенной) и разделение продуктов шелушением;

4. шлифование (возможно и полирование) с последующим просеиванием и провеиванием;

5. выбоя – затаривания крупы в мешки или расфасовки в пакеты, пачки.

Подготовка зерна заключается в извлечении из партии частиц, отличающихся по геометрическим размерам: длина, ширина, толщина и форме поперечного сечения. Для этой цели применяют сита с ячеистой поверхностью, имеющей сечения крупнее и мельче основного зерна. Основной просеивающей машиной является сепаратор. Зерно проходит 2 - 3 сепаратора, после чего на магнитных аппаратах улавливаются металлопримеси.

Затем из зерновой массы выделяют минеральные примеси: камни, гальку, шлак, осколки.

Гидротермическую обработку (ГТО) зерна проводят с целью направленного изменения его технологических свойств.

Основная задача этой обработки – повышение прочности эндосперма, что способствует увеличению выхода целой крупы и изменению состояния оболочек, которые после увлажнения и подсушивания становятся более хрупкими и легче отделяются. Все это способствует получению крупы с оптимальным удалением неусвояемых веществ и зародыша, с хорошим товарным видом.

Зерновую массу обрабатывают насыщенным паром с давлением 0,1 - 0,3 мПа в течение 1 - 5 минут в цилиндрическом пропаривателе со шнеком для продвижения зерна. Затем зерновую массу высушивают при таких режимах, чтобы конечная температура ее не превышала 70 - 75 °С. В этот период происходит денатурация белков, и выделенная вода используется для клейстеризации крахмала.

Гидротермическую обработку широко применяют при выработке крупы из гречихи, овса, кукурузы и гороха и в меньшей степени для других культур.

Шелушение – операция, при которой удаляются цветковые чешуи (просо, ячмень, овес, рис), плодовые оболочки (гречиха, пшеница) или семенные оболочки (горох). Кроме того, при дальнейшей обработке полуфабриката (ядра) отделяют частично оболочки и зародыш, в результате чего повышается пищевая ценность крупы и уменьшается время ее варки.

Шлифование и полирование применяется при переработке проса, овса и кукурузы (шлифование), риса, гороха, ячменя и пшеницы (шлифование и полирование).

При шлифовании с поверхности шелушенного зерна удаляют плодовые и семенные оболочки, частично алейроновый слой и зародыш.

Шлифование улучшает внешний вид, сохраняемость и кулинарные свойства крепы. Однако шлифование снижает биологическую ценность крупы, так как с клетчаткой и пентозанами удаляется значительная часть витаминов, полноценных белков, минеральных веществ, находящихся в зародыше, алейроновом слое и наружных частях мучнистого ядра.

Полированием крупы (стекловидный рис, горох) придают более приятный внешний вид.

Очистка и сортировка крупы перед выбоём (упаковкой) заключается в очистке ее от металлопримесей, контрольном провеивании и просеивании.

Упаковывают крупу в новые джутовые, льноджутовые и хлопчатобумажные мешки I, II, III категорий стандартной массой от 65 до 70 кг, крупу также расфасовывают в бумажные однослойные пакеты по 0,5 - 1 кг.

Оценка качества крупы заключается в установлении соответствия ее требованиям стандарта.

В составе сорной примеси должно быть не более 0,03 % минеральной примеси, 0,05 % вредной и куколя, а в числе вредной – не более 0,02 % софоры хвостовой и вязеля. Содержание металлопримесей в крупе всех видов не должно превышать 3 мг на 1 кг. Пшено, ядрицу, овсяную и рисовую крупу (кроме дробленой) делят на сорта по перечисленным выше показателям качества и содержанию доброкачественного ядра. Величина его должна быть не менее 98 % во 2-м сорте, и более высокий в 1-м и особенно высшем сорте.

Если крупа по одному из перечисленных показателей не соответствует высшему сорту, ее переводят в 1-й или 2-й сорт.

Крупу ячневую и перловую, «Полтавскую», «Артек» и кукурузную делят по крупности на номера, что придает ей большую однородность и важно в процессе варки. На сорта эту крупу не подразделяют.

Манную крупу на основании ботанического вида перерабатываемой пшеницы делят на марки: М – из мягкой, Т – из твердой, МТ – из мягкой с примесью до 20 % твердой.

**Виды крупы.** Пшено шлифованное. Это ядро проса, освобожденное от цветочных пленок, плодовых и семенных оболочек, зародыша и частично или полностью от алейронового слоя. В зависимости от сортовых особенностей и условий произрастания проса пшено может отличаться крупностью ядра, различают окраской, консистенцией (от мучнистой до стекловидной), количества белка, крахмала, каротиноидов, составом зольных элементов.

Пшено шлифованное бывает высшего, 1-го и 2-го сортов.

При длительном хранении пшена, особенно на свету, вследствие окисления пигментов цвет его становится более светлым до белого, при этом оно может прогоркать.

Гречневая крупа подразделяется на ядрицу и ядрицу быстрорастваривающуюся, продел и продел быстрорастваривающийся.

Ядрица представляет собой целое ядро гречихи с которого удалено только плодовая оболочка, не проходящее через сито с ячейками 1,6 x 20 мм. Крупа кремового или зеленоватого цвета, мучнистой консистенции.

Продел – это колотые ядра, проходящее через сито с ячейками 1,6 x 20 мм.

Ядрица быстрорастваривающаяся имеет цвет ядра коричневый с различными оттенками, а продел быстрорастваривающийся – белый с коричневыми оттенками.

Ядрица обычная и быстрорастворяющаяся делятся на 1-й и 2-й сорта, продел на сорта не подразделяют.

Гречневая крупа отличается от других более высокой пищевой ценностью.

Рисовая крупа по способу обработки может быть шлифованной, полированной и дробленой.

Шлифованный рис – это зерна, с которых полностью удалены цветочные пленки, плодовые и семенные оболочки, зародыш и большая часть алейронового слоя. Поверхность шероховатая, белого цвета.

Полированный рис представляет собой чистый эндосперм ядра, имеющий глянцевую гладкую поверхность, стекловидную консистенцию. Полированный и шлифованный рис делят на высший, 1-й и 2-й сорта.

Дробленый рис – это колотые ядра размером менее  $\frac{2}{3}$  нормального зерна. Это крупа получается при выработке шлифованного и полированного риса в качестве побочного продукта. Рис дробленый на сорта не делят.

Овсяная крупа из овса вырабатывают овсяную крупу недробленую пропаренную шлифованную, плющенную, хлопья («Геркулес»), а также толокно.

Недробленая пропаренная шлифованная крупа представляет собой целые ядра, состоящие из эндосперма, алейронового слоя, семенной оболочки, частично зародыша и плодовой оболочки овса. Поверхность крупинок гладкая, белого цвета с темноватым и сероватым оттенком.

Плющенная крупа вырабатывается из недробленой пропаренной, которую повторно пропаривают, просушивают, а затем плющат на рифленых вальцах в лепестки толщиной 1 - 1,2 мм. Крупу недробленую и плющенную делят на высший, и 1-й сорта.

Ячменная крупа. Из ячменя изготавливают перловую и ячневую крупу.

Перловая крупа имеет крупинки овальной или округлой формы, белого цвета или белого с желтоватым оттенком.

В зависимости от крупности и выравненности ядер перловую крупу подразделяют на пять номеров. Крупа № 1 и 2, отчасти № 3, состоит из цельных и крупнодробленых ядер ячменя, зашлифованных до овальной формы, в № 4 и № 5 – из средне- и мелкодробленных ядер, зашлифованных до шарообразной формы.

Ячневая крупа представляет собой дробленые ядра ячменя, освобожденные от цветочной пленки и частично от плодовой и семенной оболочек и зародыша. По крупности и выравненности эта крупа бывает трех номеров.

Пшеничная крупа. Из пшеницы вырабатывают крупу манную и пшеничную шлифованную («Полтавская» и «Артек»).

Манная крупа получается на мельницах путем выделения крупки при сортовом помоле пшеницы в муку. Она представляет собой частички эндосперма пшеницы размером 1 - 1,5 мм.

Пшеничная шлифованная крупа вырабатывается из твердых, реже из высокостекловидных мягких пшениц. По размеру крупинок ее делят на 2 вида: Полтавская и Артек.

Полтавская – это целое или дробленое зашлифованное зерно пшеницы с большим или меньшим остатком алейронового слоя и семенных оболочек. Может быть четырех номеров: № 1 и № 2 – крупные крупинки удлиненной или овальной формы, № 3 и № 4 – мелкие крупинки шаровидной формы.

Артек – это мелкие, дробленые, хорошо отшлифованные частицы ядра пшеницы.

## Мука

Мука представляет собой порошкообразный продукт, получаемый при многократном измельчении зерна с последующим сортированием.

Энергетическая ценность муки довольно высокая. При окислении 100 г муки выделяется от 347 ккал (мука ржаная обойная) до 354 ккал (мука пшеничная высшего сорта).

Содержание пищевых веществ в зависимости от вида муки следующее (в %): воды – 14 %; основную часть составляют углеводы – 71,2 – 75,2 %; белков – 6,9 – 12,5; жиров – 1,08 – 2,15; минеральных веществ – 0,5 – 1,6.

Муку делят на виды в зависимости от сырья – зерна, из которого она получена.

Основные виды муки – пшеничная, ржаная и пшенично-ржаная. В очень небольшом количестве, около 2 % общего производства, вырабатывается мука ячменная, кукурузная, соевая, гороховая и др.

В зависимости от целевого назначения мука каждого вида подразделяется на типы. Так, пшеничная мука может быть хлебопекарной, для макаронной промышленности, для кондитерских изделий и розничной торговли. Ржаная мука выпускается одного типа – только для хлебопечения.

В пределах вида мука бывает разных сортов: ржаная – обойная, обдирная и сеяная; пшеничная – обойная, 2-го, 1-го, высшего сортов и крупчатка.

Различия муки обусловлены способом производства, в частности количественным соотношением содержащихся в муке тканей зерна (эндосперма, алейронового слоя, зародыша и оболочек).

Мука, в процессе производства которой отделяют зародыш, небольшое количество оболочек, цветковую чешую, называется обойной. Доля ее в общем объеме производства муки сокращается.

При более развернутом технологическом процессе удаляют не только все оболочки, но и алейроновый слой. При этом уменьшается выход муки, изменяется ее цвет. Мука, получаемая таким способом, называется сортовой.

Качество муки зависит от сырья, характера его подготовки к помолу, технологических режимов в процессе производства, а также выхода муки.

Хлебопекарная мука пшеничная изготавливается высшего, 1-го, 2-го, обойная, крупчатка.

Мука высшего сорта состоит из тонко измельченного эндосперма, почти не содержащего отрубей, белого цвета со слабым кремовым оттенком, размер частиц в основном 30 - 40 мкм. Зольность не выше 0,55 %. В этой муке

относительно много крахмала (77 - 79 %) и мало белка (12 - 14 %) выход сырой клейковины не менее 28 %. Она обладает высокими хлебопекарными достоинствами, дает хлеб большого объема и пористости с чисто белым мякишем.

Мука 1-го сорта белого цвета с желтоватым оттенком; частицы менее однородны по величине, размером в основном 40 - 60 мкм.

По сравнению с мукой высшего сорта мука 1-го сорта содержит меньше крахмала, больше белков, клетчатки, золы и дает больший выход клейковины (не менее 30 %).

Мука 2-го сорта имеет сероватый или коричневатый оттенок вследствие наличия оболочек. По размеру частиц мука неоднородна – от 30 до 200 мкм. Мука 2-го сорта отличается от муки высшего и 1-го сортов пониженным содержанием крахмала и сравнительно большим количеством белка, но невысоким выходом сырой клейковины (не менее 25 %).

Обойная мука получается при обойном односортном помоле, без отсева отрубей, с выходом 96 %. Эта мука неоднородна по размеру частиц (от 30 до 600 мкм). Цвет ее белый с коричневым оттенком, частицы отрубей хорошо различимы.

Крупчатка характеризуется желтым цветом и рассыпчатой крупитчатой структурой. Она однородна по составу частиц, размер которых от 200 до 300 мкм, т.е. намного крупнее, чем в других сортах.

Ржаная мука. В зависимости от вида помола ржаную муку подразделяют на сеяную, обдирную и обойную.

Сеяная мука тонкого помола белого цвета со слегка сероватым или синеватым оттенком; выход 63 %, зольность не более 0,75 %, содержание частиц оболочек 1 - 3 %.

Обдирная мука имеет более крупный размер частиц с большим количеством оболочек (12 - 15 %), цвет серовато-белый; выход 87 %, зольность до 1,45 %.

Обойная мука крупного помола, серого цвета с заметными частицами отрубей (20 - 25 %); по составу близка к зерну ржи, выход 95 %, зольность до 1,9 %.

Биологическая ценность сортовой муки по содержанию витаминов значительно ниже, чем обойной. Однако, несмотря на это спрос на изделия из ржаной и пшеничной муки высоких сортов все время возрастает, поэтому приняты следующие нормы добавки витаминов для пшеничной муки высшего и 1-го сортов и ржаной сеяной (в мг на 100 г муки): В1 – 0,4; В2 – 0,4; РР – 2.

Кроме того, во ВНИИЗе разработан способ производства высокобелковой муки.

В высокобелковой муке находится 20 - 25 % белка против 12 - 14 % в обычной хлебопекарной. Количество сырой клейковины достигает 50 - 60 %, она очень упругая, с короткой растяжимостью. При добавлении высокобелковой муки в количестве 10 % к муке 2-го сорта значительно улучшаются ее хлебопекарные свойства.

Хлебопекарные свойства муки характеризуются специальными показателями. Для пшеничной муки такими показателями являются: «сила» муки, ее сахаро- и газообразующая способность, цвет муки и его изменения в процессе выработки хлеба, а также качество хлеба при пробной выпечке.

Для ржаной муки важнейшим показателем является ее автолитическая активность.

«Сила» муки – это ее способность образовывать тесто (иди клейковину), обладающее определенными физическими свойствами. По хлебопекарным свойствам пшеничная мука подразделяется на «сильную», «среднюю», «слабую».

«Сильная» мука способна поглощать при замесе теста нормальной консистенции относительно большое количество воды. Такое тесто очень устойчиво сохраняет свои физические свойства (консистенцию, эластичность) в процессе замеса и брожения, при расстойке и выпечке сохраняет свою форму и мало расплывается. Хлеб из такой муки имеет высокий объем, правильную форму, хорошую пористость.

«Слабая» мука при замесе теста нормальной консистенции поглощает относительно мало воды. Тесто из такой муки в процессе замеса и брожения быстро ухудшает свои физические свойства, при расстойке и выпечке оно быстро расплывается. Хлеб из слабой муки получается пониженного объема и очень расплывчатым при выпечке на поду.

Для получения муки с удовлетворительными хлебопекарными свойствами составляют смеси «слабой» и «сильной» муки (валка муки).

Основным фактором обуславливающим «силу» пшеничной муки, является состояние ее белково-протеиназного комплекса, т.е. количество и состояние ее белков, активность протеолитических ферментов, наличие активаторов и ингибиторов протеолиза.

Качество и количество клейковины пшеничной муки служат регламентируемым показателем ее «силы». Стандартами установлены предельные (в %, не менее) нормы выхода сырой клейковины для разных сортов.

Качество клейковины характеризуется ее растяжимостью и упругостью, определяемыми вручную, а также цветом, устанавливаемым визуально. По упругости и растяжимости клейковина подразделяется на 3 группы: I – хорошая, или «сильная», II – удовлетворительная, или «средняя», III – неудовлетворительная, или «слабая». Для хлебопекарных целей считается пригодной мука, имеющая по качеству клейковину не ниже II группы.

«Сила» муки определяется различными методами: по упругим свойствам клейковины, определяемым на приборах ИДК и пенетрометре, по расплываемости шарика клейковины, по удельной растяжимости, а также по физическим свойствам теста и его пробным лабораторным выпечкам.

Сахарообразующая способность муки устанавливается по количеству мальтозы, образовавшейся в результате амилолиза мучной болтушки при определенных условиях.

Газообразующая способность муки характеризуется количеством  $\text{CO}_2$ , выделенного тестом за 5 часов его брожения.

Сахаро- и газообразующая способность муки обусловлена состоянием ее углеводно-амилазного комплекса, т.е. количеством и состоянием крахмала, слизистых углеводов и сахаров, а также активностью амилолитических ферментов.

Хлебопекарные свойства ржаной муки в большой мере зависят от изменений состояния ее углеводно-амилазного комплекса. Поэтому в практике хлебопечения определяют автолитическую активность ржаной муки, которая хорошо характеризует состояние углеводно-амилазного комплекса по количеству водорастворимых веществ, образовавшихся при нагревании мучной болтушки в условиях, благоприятных для действия  $\alpha$ -амилазы.

Почему не образуется клейковина у ржаной муки? Вследствие недостаточной набухаемости белков ржаной муки, повышенной их растворимости, наличия слизей.

**Требования к качеству муки.** Важнейшими показателями качества муки являются: цвет, запах, вкус, влажность, зольность, крупность помола, содержание примесей, зараженность амбарными вредителями, количество и качество клейковины (для пшеничной муки).

Цвет характеризует сорт муки. Более темный цвет по сравнению с эталоном свидетельствует о более низком сорте или о происходящих в муке процессах, связанных с ее порчей.

Вкус доброкачественной муки слабо выраженный, приятный, чуть сладковатый, без хруста на зубах. Не допускаются затхлый и плесневелый запах, кислый, горький, явно сладкий или посторонние привкусы. Горький привкус может быть результатом наличия в муке примеси семян различных трав или следствием прогоркания жиров. Кисловатый привкус указывает на несвежесть муки, а сладкий – на примесь муки из проросшего зерна. Хруст свидетельствует о плохой очистке муки от минеральных примесей.

Влажность пшеничной хлебопекарной, ржаной и кукурузной муки не должна превышать 15 %, макаронной 15,5 %, соевой обезжиренной – 10 %, а необезжиренной и полуобезжиренной – 9 %.

Зольность является одним из основных показателей сортовой принадлежности муки. Определение сорта муки по ее зольности обосновано на неравномерном распределении минеральных веществ в тканях зерна. Чем больше в муке отрубянистых частиц, тем выше ее зольность.

Крупность помола определяется просеиванием муки на ситах. Для каждого сорта установлены определенные номера сит, по которым судят о степени измельчения муки.

Содержание примесей в муке ограничивается. Металлопримесей допускается не более 3 мг/кг, с размерами отдельных частиц металла в линейном измерении не свыше 0,3 мм и массой не более 0,4 мг.

Зараженность амбарными вредителями не допускается.

Кислотность не нормируется стандартами, но определяется при хранении больших партий муки. По кислотности судят о свежести муки. У свежей пшеничной муки высшего и 1-го сорта кислотность не более 3 – 3,5<sup>0</sup>, у муки 2-го сорта – 4,5<sup>0</sup>, у обойной – не более 5<sup>0</sup>, ржаной муки – 4 – 5,5<sup>0</sup>.

### **Макаронные изделия**

Макаронные изделия занимают существенное место в рационе питания. Годовое потребление макаронных изделий на человека составляет в нашей стране 4,5 – 5,5 кг при физиологической норме 4,4 – 4,8 кг.

Однако спрос на макаронные изделия удовлетворяется по количеству и пока не в полной мере по ассортименту и качеству. Поэтому в дальнейшем предусматривают не только увеличение производства макаронных изделий, но и улучшение структуры ассортимента за счет увеличения выпуска длиннотрубчатых макаронных изделий, вермишели и лапши с наполнителями и изготовления всей макаронной продукции из муки твердых пшениц, причем 60 % ее выпуска – из муки высшего сорта.

Макаронные изделия представляют собой своеобразный консерв теста, различным образом отформованного и высушенного до влажности 13 %.

Они характеризуются хорошей сохраняемостью, транспортабельностью, быстротой и простотой приготовления из них пищи, а также высокой пищевой ценностью и хорошей усвояемостью.

В состав обычных макаронных изделий входят (в %): белки – 9 – 13; усвояемые углеводы – 75 – 79; жир – около 1; зола – 0,5 – 0,9; клетчатка – 0,1 – 0,6. Из витаминов преобладают витамины группы В и РР.

Энергетическая способность их составляет 1416 кДж на 100 г. Среди минеральных веществ много фосфора, калия, натрия, магния. Белки макаронных изделий усваиваются на 85 %, жиры – на 93 %, углеводы – на 96 %. Биологическая ценность макаронных изделий значительно повышается при обогащении их различными добавками (яйца и яичные продукты, молоко и молочные продукты и др.)

При производстве макаронных изделий используют макаронную муку из твердых пшениц или из мягких высокостекловидных пшениц высшего (крупка) и 1-го (полукрупка) сортов.

Макаронная мука должна иметь крупитчатую структуру, содержать 30 - 32 % клейковины, обладающей хорошей упругостью.

При изготовлении макарон с обогатителями используют куриные яйца, яичный порошок, меланж, томат-пасту, сухое молоко, овощные и мясные порошки, витамины. При замесе теста добавляют питьевую воду.

Процесс производства макаронных изделий состоит из: подготовки сырья, замеса и обработки теста, формовки изделий, их сушки, стабилизации (выстойки), сортировки и упаковки.

Качество готовой продукции во многом определяется применяемым режимом сушки. При чрезмерно интенсивной сушке изделия получают с трещинами, неравномерной окраски, без стекловидного излома и с неудовлетворительными свойствами при варке. Замедленная сушка приводит к закисанию и плесневению изделий.

**Классификация.** В зависимости от формы макаронные изделия подразделяются на 4 типа: трубчатые; нитеподобные; ленточные; фигурные.

В пределах каждого типа изделия классифицируют на виды по длине, ширине, толщине или диаметру и др.

В зависимости от сорта муки и обогатителей, макаронные изделия подразделяют на сорта: высший, 1-й, высший яичный, высший молочный, 1-й томатный, 1-й морковный и т.п.

Рецептурный состав макаронных изделий предусматривает различное их назначение – для детского, диетического и общего питания.

Трубчатые изделия вырабатывают трех подтипов: макароны, рожки и перья.

Макароны – трубки с прямым срезом, длиной 15, 22, 30, 40 и 50 см, с толщиной стенок не более 1,5 мм.

По внешнему диаметру их подразделяют на соломку (диаметром не более 4 мм), особые (от 4 до 5,5 мм), обыкновенные (от 5,5 до 7,0 мм) и любительские (более 7 мм).

Все макароны, кроме соломки, могут быть гладкими и гофрированными.

Рожки – трубки, изогнутые в небольшую дугу, с длиной по внешней кривой до 5 см и диаметром как у макарон. Различают следующие виды рожков: соломку, особые, особые гофрированные, обыкновенные, многогранные и для фарша (диаметр 20 мм).

Перья – трубки длиной 10 – 15 см с косым срезом. Диаметр такой же, как и макарон. Перья выпускают особые, обыкновенные и любительские.

Вермишель делят на короткую (длиной не менее 2 см), длинную (не менее 20 см). По диаметру она бывает таких видов: паутинка (до 0,7 мм), тонкая (0,7 – 1,2 мм), обыкновенная (1,2 – 1,5 мм) и любительская (не более 3 мм).

Лапша в зависимости от размеров и формы может быть различных видов и наименований: гладкая или рифленая, с краями прямыми, пилообразными, волнообразными. По длине различают лапшу длинную (двойную гнутую или одинарную) не менее 20 см, короткую – не менее 2 см. Ширина также может быть любой, но не менее 3 мм, толщина не более 2 мм.

Макароны – соломка, вермишель и лапша выпускаются в виде мотков и гнезд. Масса и размеры их не ограничиваются.

Фигурные изделия получают прессованием через особые фигурные отверстия матрицы или выштамповыванием в форме ракушек, алфавита, звездочек, ушек, шестеренок, колечек и т.д.

Максимальная толщина фигурных изделий в изломе для штампованных не более 1,5 мм, прессованных – до 3 мм.

**Требования к качеству.** Качество макаронных изделий оценивают по цвету, состоянию поверхности, форме, вкусу и запаху, состоянию изделий после варки.

Из физико-химических показателей нормируются влажность, кислотность, прочность на излом, содержание лома, крошки, и деформированных изделий.

Цвет макаронных изделий должен быть однотонным с кремовым или желтоватым оттенком, соответствующим сорту муки или с другими оттенками при внесении добавок.

Поверхность гладкая, допускается незначительная шероховатость. Излом изделий должен быть стекловидным.

Форма изделий правильная, соответствующая их наименованию.

Вкус и запах свойственный макаронным изделиям без привкуса горечи, затхлости, запаха плесени других посторонних привкусов и запахов.

При варке до готовности изделия не должны терять форму, склеиваться между собой, образовывать комья, разваливаться по швам.

Влажность не должна превышать 13 %, изделий для детского питания 12 %.

Кислотность должна быть не более 4<sup>0</sup>, а для изделий с томато-продуктами не более 7 - 10<sup>0</sup>.

Содержание лома, крошки и деформированных изделий дифференцируется по типам макаронных изделий и в зависимости от их упаковки.

Макаронные изделия выпускают расфасованными в бумажные или целлофановые пакеты и картонные коробки массой нетто не более 1 кг в развесном виде, упакованные в ящики и коробки не более 30 кг.

**Хранение муки и макаронных изделий.** На предприятиях общественного питания мука и макаронные изделия поступают упакованными в мешки, ящики и другую тару. Их необходимо хранить изолированно от остро-пахнущих и скоропортящихся товаров. Помещение должно быть чистым, сухим, хорошо вентилируемым. В нем должны поддерживаться постоянная температура без резких колебаний, не выше 20 °С и относительная влажность воздуха 60 - 70 %.

Мука и макаронные изделия легко подвергаются порче грызунами и другими вредителями (жуки, клещи, бабочки). Поэтому при закладке на хранение эти продукты тщательно проверяют на зараженность вредителями. Партии муки, макаронных изделий, зараженные вредителями, не допускаются к использованию и хранению.

При неблагоприятных условиях хранения могут происходить увлажнение или усушка, слеживание, самосогревание, прогоркание, плесневение, сорбция паров и газов, заражение амбарными вредителями.

Мука из свежемолотого зерна после некоторой отлежки становится светлее и, ее хлебопекарные качества улучшаются. Этот процесс называется созревaniem. Сущность процесса созревания, очевидно, обусловлена процессами, изменяющими физические свойства клейковины теста, т.е. белково-протеиновый комплекс муки и делающими муку более сильной.

Белково-протеиназный комплекс изменяется в результате окислительного воздействия.

В процессе хранения увлажнение продуктов ( $W$  более 15 %) при температуре выше 18 °С под действием ферментов и микроорганизмов происходит резкое повышение их общей кислотности, ускоряются процессы окисления и гидролиза жиров, а также микробиологическая порча.

### **Хлеб и хлебобулочные изделия**

Хлеб – один из основных продуктов питания населения нашей страны, потребляемых ежедневно. На всех хлебопекарных предприятиях ежегодно выпекается 32 - 33 млн т. хлеба, которым снабжаются все городское и свыше 70 % сельского населения нашей страны.

Перед хлебопекарной промышленностью стоят важные задачи: дальнейшее совершенствование ассортимента, повышение качества и пищевой ценности хлеба и хлебобулочных изделий на основе расширения и внедрения комплексной механизации и автоматизации технологических процессов, повышения производительности труда и экономической эффективности производства.

Хлеб обладает одним редким свойством – он никогда не приедается, никогда не может надоесть людям.

О значении хлеба в питании людей хорошо сказал И.П. Павлов: «Недаром над всеми явлениями человеческой жизни господствует забота о хлебе насущном. Он представляет ту древнейшую связь, которая соединяет все живые существа, в том числе и человека, со всей окружающей природой».

Сегодня хлебом мы почти наполовину удовлетворяем потребность нашего организма в углеводах, на треть – в белках, более чем наполовину в витаминах группы В, солях фосфора и железа.

Некоторые ученые считают, что свойство хлеба вызывать у человека чувство насыщения зависит от содержащейся в белковых веществах хлеба глютаминовой кислоты, играющей важную роль в процессах обмена, происходящих в организме. Этим, по мнению специалистов, объясняется стремление каждого голодного человека утолить голод в первую очередь хлебными продуктами.

Сто лет назад человек в среднем потреблял 1 кг хлеба в сутки, сегодня мы потребляем только 300 – 400 г, и в будущем эта цифра будет снижаться, так как будет расти потребление других продуктов.

Пищевая ценность хлеба характеризуется его химическим составом и усвояемостью пищевых веществ. Она зависит от вида и сорта муки и рецептуры изделий.

Многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных ученых установлено, что усвояемость пищевых веществ хлеба при смешанной пище следующая (в %): углеводов – 92 – 98; жиров – 85 – 93; белков – 70 – 85. С учетом этих данных реальная энергетическая ценность хлеба колеблется от 840

кДж на 100 г до 1300 кДж. Поэтому 500 г хлеба покрывают потребность в энергии организма примерно на 35 %.

Однако простой по рецептуре хлеб не является идеальным по соотношению веществ пищевым продуктом. К недостаткам его относится прежде всего малое содержание белков по сравнению с углеводами – 1 : 8 (при оптимальном 1 : 4).

Очень существенным показателем пищевой ценности продуктов является аминокислотный состав их белков. В печеном хлебе без обогатителей содержание лизина, метионина, треонина и триптофана недостаточно, причем, чем меньше выход муки, тем больше дефицит этих аминокислот, особенно лизина (ржаная мука богаче пшеничной указанными аминокислотами). В простом по рецептуре хлебе очень мало содержится жира (0,8 – 1,3 %).

Хлеб беден кальцием. Соотношение Са : Р неблагоприятно.

Закономерность в распределении в хлебе витаминов та же, что и минеральных элементов. Хлеб, выпеченный из муки с большим содержанием периферийных частей зерна, богаче витаминами.

Таким образом, повышение пищевой ценности хлеба является очень важной проблемой.

Хлебобулочные изделия нуждаются в обогащении белковыми веществами, липидами, кальцием и некоторыми витаминами.

Повысить белковую ценность хлеба и улучшить его аминокислотный состав можно введением в его рецептуру молока, жидких и сухих молочных продуктов – обезжиренного молока, подсырной и творожной сыворотки, пахты. Более 100 сортов хлеба обогащены различными молочными продуктами. В настоящее время более 60 % всего хлеба в Прибалтике, Белоруссии, Новосибирской, Тульской, Ивановской и других областях обогащается молочной сывороткой.

Ценными источниками животного белка являются белковые препараты из крови убойных животных, рыбная мука и концентраты рыбных белков.

Перспективны для обогащения хлеба некоторые растительные продукты: соевая мука, изоляты белков, полученные из подсолнечника, хлопка, сои, перемолотые семена томатов, яблочный порошок, овощные добавки. С соевой мукой вырабатывается хлеб амурский, батоны амурские, булочки детские, хлеб приморский и др.

Для повышения биологической ценности мучных кондитерских изделий возможно применение нетрадиционных видов сырья: овощного (моркови, кабачков, томатов, свеклы, тыквы и др.), плодов и ягод дикорастущих растений (кизил, алыча, барбарис, рябина, облепиха и др.), плодовых порошков, получающихся при производстве соков и вин.

В районах Сибири перспективна замена фруктово-ягодного сырья (пюре, пульпа, подварки), доставляемого из южных районов, сырьем из сибирских мелкоплодных яблок – ранетки и полукультурки, которые обладают меньшей сахароемкостью, позволяют вырабатывать менее калорийные изделия благодаря увеличению в их рецептуре фруктовой части.

Основное сырье хлебопекарного производства – мука, вода, дрожжи и соль.

В состав улучшенных сдобных и диетических изделий, кроме основного сырья, входит дополнительное: жиры животные, растительные и кулинарные, яйца и яйцепродукты, молоко и молочные продукты, солод, мука овсяная, ячменная и другие виды, изюм, цукаты, повидло, варенье, джем, орехи, сахар, крахмал, пряности, поверхностно-активные вещества и др.

По качеству основное и дополнительное сырье должно соответствовать требованиям нормативной документации.

Процесс производства хлеба и хлебобулочных изделий состоит из следующих стадий:

1. подготовка и дозирование муки и другого сырья;
2. замес теста;
3. брожение теста, при котором осуществляют 1 - 2 обминки;
4. разделка теста;
5. расстойка тестовых заготовок;
6. выпечка.

Муку в хлебопечении используют пшеничную и ржаную хлебопекарную всех сортов. На предприятии определяют стандартные и некоторые дополнительные показатели качества каждой партии муки. Затем смешивают несколько партий муки разных по свойствам, что должно обеспечить получение хлеба хорошего качества.

Полученную смесь просеивают для отделения случайных примесей (кроме того, при этом мука насыщается кислородом, что улучшает ее хлебопекарное свойство) и пропускают через магнитное загрязнение.

Вода должна соответствовать всем санитарным требованиям, предъявляемым к питьевой воде. Воду предварительно подогревают и используют в основном для приготовления суспензии дрожжей, растворения сахара и соли.

Дрожжи прессованные, а иногда сухие поступают на хлебопекарные предприятия с дрожжевых заводов; жидкие, применяемые при производстве пшеничного хлеба, готовят непосредственно на хлебозаводах.

От качества дрожжей, их «подъемной силы» зависят длительность процесса брожения теста и его разрыхленность.

Прессованные дрожжи предварительно размешивают в теплой воде (30 - 35 °С). Требуется, чтобы полученная суспензия была однородной консистенции, так как это влияет на точность дозировки при замесе теста.

Жидкие дрожжи готовят на хлебозаводах, где размножают чистые культуры хлебопекарных дрожжей на мучной заварке.

Сухие дрожжи вначале активируют, для чего используют жидкую заварку, в состав которой входят пшеничная мука, ячменный солод, биологически активные вещества и минеральные соли.

Соль поваренную пищевую растворяют в воде. Раствор определенной концентрации фильтруют и дозируют по объему. Соль влияет на процессы,

происходящие в тесте при брожении, поэтому при опарном способе производства теста в опару вводят 0,3 – 0,5 % соли к массе муки, а остальное количество добавляют при замесе теста.

Жидкие жиры фильтруют, твердые растапливают и фильтруют.

Сахар, патока в небольших количествах (до 10 %) стимулируют деятельность дрожжей и улучшают физические свойства теста. При более высокой их концентрации ухудшается деятельность дрожжей.

Сахар, патоку предварительно растворяют в теплой воде до определенной концентрации, фильтруют и дозируют по объему при замесе теста или перед разделкой вместе с жиром.

Дозировка осуществляется отдельными порциями при порционном замесе теста. При этом в дежу последовательно подают муку, воду и растворы соли, сахара, суспензию дрожжей. Особое значение при дозировке сырья имеет соблюдение строго определенного соотношения муки и воды.

**Замес теста.** Замес должен обеспечивать получение теста со свойствами, оптимальными для выпечки хлеба высокого качества.

Традиционными способами приготовления пшеничного теста являются опарный (двухфазный) и безопарный (однофазный).

При опарном способе производства хлеба из 45 - 60 % предусмотренной по рецептуре муки и всех дрожжей замешивают опару влажностью 47 - 50 %, которая бродит 3 - 4,5 часа при температуре 30 - 32 °С. Затем к готовой опаре добавляют остальное предусмотренное рецептурой сырье, все тщательно смешивают, после чего тесто бродит еще 1 - 1,5 часа.

При этом способе 1) можно учитывать хлебопекарные особенности муки и изменять ход технологического процесса приготовления теста; 2) хлеб получается высокого качества. Недостатки этого способа: 1) длительность приготовления хлеба (6,5 - 8 часов), что требует много емкостей для брожения и большие производственные площади; 2) высок расход сухих веществ на брожение.

Существуют различные модификации опарного способа: приготовление теста на большой густой опаре, жидких полуфабрикатах, ферментированной эмульсии. Опарный способ приготовления пшеничного теста в различных модификациях в настоящее время является основным на наших хлебопекарных предприятиях.

Безопарный способ предусматривает однократный замес теста из всего предусмотренного по рецептуре сырья. Расход дрожжей составляет 1,5 - 2 %. При этом способе требуется меньше оборудования, несколько сокращается время приготовления теста и примерно на 0,5 % снижается расход сырья. Время брожения теста 2,5 - 3,5 часа. Однако хлеб, получаемый этим способом, как правило, уступает по качеству хлебу, выработанному опарным способом.

**Брожение теста.** Цель брожения заключается в накоплении достаточного количества дрожжевых клеток и разрыхлении теста.

Основной процесс, который происходит при брожении теста – это спиртовое брожение, при котором происходит распад глюкозы на углекислый газ и этиловый спирт.



Разрыхление теста происходит под действием углекислого газа и пузырьков воздуха, захватываемого при замесе.

На первой стадии брожения источниками сбраживаемых сахаров являются сахара муки и сахароза, добавленная в тесто. Под действием сахаразы – фермента, содержащегося в дрожжах, происходит гидролиз сахарозы с образованием глюкозы и фруктозы, которые затем сбраживаются дрожжами.

В дальнейшем в качестве источника сбраживаемых сахаров выступает мальтоза, образующаяся при гидролизе амилозы и амилопектина под действием  $\beta$ -амилазы – фермента муки. Мальтоза гидролизуеться мальтазой дрожжей до двух молекул глюкозы, которая непосредственно сбраживается дрожжами.

Интенсивность брожения зависит в значительной степени от температуры теста. Оптимальной температурой является температура 30 - 35 °С.

В процессе брожения тесто обминают 2-3 раза. Обминка теста – кратковременный (1 - 2 минуты) дополнительный промес.

Обминки делать необходимо, потому что высокие концентрации скапливающегося в тесте углекислого газа угнетают жизнедеятельность дрожжевых клеток. Кроме того, при обминке происходит более равномерное распределение дрожжевых клеток по объему теста, а также захват пузырьков воздуха, что в дальнейшем, при выпечке обуславливает хорошую пористость изделий.

Таким образом, цель обминки – это удаление углекислого газа, позволяющее получить достаточное количество дрожжевых клеток.

В процессе брожения теста расходуется от 1,5 до 4 % сухого вещества муки, что обусловлено потерей углеводов, которые сбраживаются, превращаясь в углекислый газ и спирт и улетучиваются при обминках и выпечке. С увеличением продолжительности брожения возрастают потери сухого вещества. Поэтому в настоящее время разрабатываются способы, интенсифицирующие процессы брожения.

Параллельно с основным спиртовым видом брожения в тесте протекают также реакции молочно-кислого, валерьяно-кислого, уксусно-кислого, масляно-кислого, пропионово-кислого и других видов брожения, которые вызваны бродильной активностью диких дрожжей, внесенных в тесто вместе с сырьем. Продукты реакций, образующихся в результате этих видов брожения, участвуют в образовании вкуса и аромата бродящего теста и выпеченных из него изделий.

**Разделка.** Цель разделки – приготовление тестовой заготовки, соответствующей по массе и форме определенному сорту хлеба. На куски тесто делят в тестоделительных машинах, которые должны быть четко отрегулированы. Отклонения от заданной массы не должны превышать  $\pm 1,5$  %.

Сразу же после деления куски теста округляют. Округленные пшеничные тестовые заготовки для изделий круглой формы и все ржаные заготовки для подовых сортов хлеба после округления направляют на расстойку.

Тестовые заготовки для формовых сортов пшеничного хлеба укладывают в формы после округления.

**Расстойка.** Цель расстойки – окончательное формирование специфической структуры готовых изделий. При этом накопленные в достаточном количестве дрожжевые клетки, равномерно распределенные по всему объему теста дают возможность получить такое количество углекислого газа, которое будет достаточно для образования равномерной мелкопористой структуры мякиша.

Основными факторами, влияющими на длительность расстойки, являются температура и влажность воздуха.

Оптимальной температурой брожение как мы установили является 35 - 40 °С. При такой температуре поверхность сформованных тестовых заготовок будет обезвоживаться. Образующаяся при этом корочка препятствует увеличению объема заготовок в процессе расстойки. Для того, чтобы предотвратить образование корочки на поверхности тестовых заготовок необходима высокая относительная влажность воздуха – 75 - 85 %. Поэтому расстойка осуществляется в специальных камерах, где поддерживается указанный режим.

Продолжительность расстойки от 15 до 120 минут в зависимости от свойств муки, рецептуры теста, массы кусков, условий расстойки и других факторов. Как недостаточная, так и избыточная расстойка одинаково отрицательно влияет на качество хлеба.

**Выпечка.** Выпечку производят в хлебопекарных печах при температуре 200 – 250 °С. Продолжительность выпечки от 12 до 80 минут в зависимости от формы, массы и рецептуры изделий.

Превращение тестовых заготовок в готовое изделие сопровождается стабилизацией формы в результате денатурации белков, окраской корки и накоплении вкусовых веществ, главным образом, при взаимодействии редуцирующих сахаров с аминокислотами (реакция меланоидообразования), образованием мякиша за счет набухания и частичной клейстеризации крахмала и перехода при этом всей свободной воды, находящейся в тестовых заготовках, в связанное состояние.

После выхода из печи готовые изделия направляют в экспедицию, где они остывают, что сопровождается уменьшением влажности изделия на 2 % и более.

Качество хлеба и хлебобулочных изделий регулируется соответствующими государственными стандартами. В торговом предприятии поступивший хлеб принимают по количеству. Для весовых изделий определяют массу нетто, для штучных – количество штук и соответствие их стандартной массе.

Одновременно производят осмотр и оценку хлеба по органолептическим показателям. В сомнительных случаях хлеб направляют на лабораторный анализ.

Органолептические показатели качества хлеба определяют при его осмотре и дегустации.

Внешний вид. Форма должна быть правильной соответствующей данному виду изделий. Подовые изделия должны быть не расплывшимися, без боковых выплывов.

Поверхность должна быть гладкой, блестящей без крупных трещин и подрывов, не загрязненной. Окраска корок – равномерной, не бледной и не подгоревшей.

Для многих видов изделий нормируется также толщина корок, так ржаные и ржано-пшеничные сорта хлеба имеют корку толщиной 3 - 4 мм, пшеничные – 1,5 - 3 мм.

Состояние мякиша. Мякиш должен быть хорошо пропеченным, не липким, не влажным на ощупь, без комочков и следов непромеса.

Требуется, чтобы пористость была хорошо развитая, равномерная, тонкостенная, без пустот и признаков закала. Мякиш эластичный, не крошливый.

Вкус и аромат должны быть приятными, соответствующими данному виду изделий, без посторонних привкусов и запахов.

Физико-химическими показателями качества для большинства сортов хлеба являются влажность, пористость и кислотность.

С влажностью в некоторой степени связана пищевая ценность, так как при увеличении влажности уменьшается доля пищевых веществ в изделиях. Влажность разных изделий колеблется от 34 до 51 %.

Пористость хлеба показывает отношение объема пор к общему объему мякиша хлеба и выражается в %. В пористостью связана его усвояемость. У разных видов хлебобулочных изделий пористость колеблется от 45 до 75 %. Пористость мякиша ржаного хлеба из обойной муки должна быть не менее 45 %, а пшеничного формового из муки высшего сорта должна быть не менее 72 %.

Кислотность хлеба принято выражать в условных единицах – градусах. Градус кислотности соответствует 1 мл нормального раствора едкой щелочи, расходуемой на нейтрализацию кислот и других кислых соединений в 100 г мякиша. Кислотность разных видов изделий колеблется от 2 до 12<sup>0</sup>, причем в хлебе пшеничном из сортовой муки кислотность не более 2 – 4<sup>0</sup>, ржаном от 7 до 12<sup>0</sup> (сеянной – 7<sup>0</sup>, обдирной – 11<sup>0</sup>, обойной – 12<sup>0</sup>).

В улучшенных и сдобных изделиях нормируется также содержание жира и сахара.

Дефекты хлеба и хлебобулочных изделий обуславливаются различными причинами: качеством основного и дополнительного сырья, нарушениями его дозировки, отклонениями от оптимальных режимов замеса, брожения, разделки, расстойки и выпечки хлеба, небрежном обращении с хлебом после выпечки.

**Дефекты внешнего вида.** Форма изделий может быть неправильной вследствие небрежной разделки или небрежного обращения с горячим хлебом.

Расплывшиеся подовые изделия получают при использовании муки из зерна, пораженного клопом-черепашкой, при излишней влажности теста и длительной расстойке.

Подовые изделия слишком округлой формы с малым объемом получают при использовании муки из перегретого зерна, из теста с недостаточной расстойкой и низкой влажностью.

Притиски – участки поверхности хлеба, не имеющие корки, образуются при слишком тесной посадке тестовых заготовок на под печи.

Крупные трещины на поверхности корок образуются при недостаточной расстойке, мелкие – при плохом качестве дрожжей, недостаточном увлажнении расстойных камер.

Дефекты корки: бледная окраска корки, чрезмерно окрашенные корки хлеба, чрезмерно толстая корка, отслоение верхней корки от мякиша.

Дефекты мякиша: непромес, посторонние включения, неравномерная толстостенная пористость, липкий мякиш, крошливый грубый мякиш.

Дефекты вкуса и запаха. Посторонние запах и привкус могут быть обусловлены примесями в муке полыни, горчица.

Хлебопекарная промышленность нашей страны вырабатывает около 600 наименований хлеба, булочных, бараночных, сухарных изделий, а также диетических и национальных видов хлеба.

В зависимости от вида муки хлеб бывает ржаной, ржано-пшеничный и пшеничный.

По рецептуре теста хлеб подразделяют на простой, улучшенный и сдобный.

По способу выпечки хлеб бывает подовый и формовой.

По способу реализации – штучный и весовой.

Для транспортирования изделия укладывают в один ряд на лотки или полки и перевозят специальными автомашинами.

Помещения для хранения этих изделий должны быть чистыми, сухими, хорошо вентилируемыми и обособленными от других товаров; стеллажи, контейнеры или лотки с изделиями – закрытыми.

Плотность и способ укладки должны обеспечивать сохраняемость товарного вида изделий. Формовой хлеб укладывают в один или два ряда на боковую или нижнюю корку, подовой хлеб и батоны, булки – в один ряд на нижнюю или боковую корку с уклоном к боковой стенке. Температура помещения должна быть равномерной на уровне 20 - 25 °С, влажность не более 75 %.

При хранении выпеченных изделий происходит черствение, обусловленное ретроградацией крахмальных полисахаридов, который есть процесс перехода последних из аморфного состояния в кристаллическое. В результате увеличивается жесткость изделий и снижается их покупательная способность.

Процесс черствения можно замедлить, если устранить факторы, способствующие ретроградации низкая температура (0 - 18 °С), низкая влажность воздуха.

Черствение хлеба и булочных изделий можно значительно замедлить путем добавления в их рецептуру ржаной муки, белка и белковых препаратов, молока и молочных продуктов, ферментов и ферментных препаратов, жиров. Замедляет процесс черствения и правильный технологический режим: оптимальные параметры замеса и брожения полуфабрикатов, расстойки тестовых заготовок и выпечки. Хлеб и хлебобулочные изделия сохраняются более свежими при упаковке в полупроницаемые пленки. Изделия не черствеют в замороженном состоянии.

Пшеничный хлеб (чаще летом) подвергаются заболеванию картофельной болезнью, вызванной спорообразующими бактериями – картофельной и сенной палочками. Споры этих бактерий не погибают при температуре 120 °С.

## **Тема 7. СВЕЖИЕ И ПЕРЕРАБОТАННЫЕ ОВОЩИ И ПЛОДЫ**

Плоды и овощи, а также продукты их переработки играют важную роль в питании человека, так как являются источником ценных пищевых веществ, способствующих лучшему усвоению пищи. Особенно важное значение имеют свежие плоды и овощи как источник многих витаминов, главным образом витамина С и минеральных соединений.

### **Химический состав плодов и овощей**

В плодах и овощах, а также в продуктах их переработки находятся разнообразные легкоусвояемые сахара, органические кислоты, минеральные соли, витамины и другие биологически активные вещества.

Некоторые плоды и овощи имеют лечебное значение и издавна применяются в медицине. Например, малина, содержащая салициловую кислоту, установлены лечебные свойства капустного сока при язвенной болезни, а пектиновых веществ – при кишечных заболеваниях. Хорошо известны также лечебные свойства винограда, лимонов, апельсинов, земляники, смородины, чеснока, лука и др.

Большая часть веществ, находящихся в плодах и овощах (преимущественно клеточном соке), растворима в воде. К ним относятся сахара, органические кислоты, пектин, многоатомные спирты, пентозаны, часть азотистых веществ, фенольные соединения, часть красящих веществ, водорастворимые витамины, а также некоторые неорганические вещества (соли кислот и оснований).

К нерастворимым в воде веществам относятся клетчатка, крахмал, инсулин, липиды, протопектины, гемицеллюлозы, часть красящих веществ, жирорастворимые витамины и др.

Химический состав плодов и овощей не является постоянным, а изменяется в процессе их роста, созревания и зависит также от вида, сорта, зрелости, сроков уборки, товарной обработки, условий и продолжительности хранения и других факторов.

Одна из важных особенностей свежих плодов и овощей заключается в том, что подавляющая часть их массы от 75 до 95 % - приходится на долю воды (доля сухих веществ составляет от 5 до 25 %). Исключением являются орехи, которые содержат 10 – 14 % воды.

Вода придает растительной ткани сочность, упругое состояние, является растворителем основной массы сухих веществ и создает благоприятную среду для высокой активности различных биохимических процессов в плодах и овощах в период их роста и хранения.

Испарение тканями воды является одной из основных причин убыли массы плодов и овощей при хранении. При современных методах хранения около 2/3 всей убыли массы плодов и овощей приходится на испарение воды и 1/3 на расходование органических веществ, в первую очередь на дыхание.

Азотистые вещества плодов и овощей представлены самыми разнообразными соединениями: белками, аминокислотами, ферментами, нуклеиновыми кислотами, амидами кислот, азотсодержащими гликозидами и др.

Подавляющая часть азотистых веществ приходится на белки и свободные аминокислоты. Однако плоды и овощи не играют заметной роли в питании человека как источник белков и аминокислот, поскольку общее их содержание невелико. Больше всего белков в маслинах (7 % сырой массы), зеленом горошке (5 %), овощной фасоли (4 %). Сравнительно богаты белками орехи, шпинатные и капустные овощи, чеснок. Большинство плодов и овощей содержит менее 1 % белковых веществ, а картофель – около 2 %.

Тем не менее, для качества и жизнедеятельности плодов и овощей белки имеют существенное значение. Так, при хранении картофеля нередко происходит почернение клубней, тогда как по внешнему виду они остаются совершенно здоровыми. Одной из причин почернения клубней является нахождение в них аминокислоты тирозина.

При хранении плодов и овощей содержащиеся в них белки подвергаются ферментативному расщеплению. В результате количество свободных аминокислот часто несколько возрастает.

Углеводы. Основная масса органических веществ (80 - 90 %) приходится на долю углеводов и в этом состоит одна из отличительных особенностей химического состава плодов и овощей. С количественным и качественным составом углеводов связан вкус многих плодов и овощей.

Основными углеводами плодов и овощей являются из моносахаридов – глюкоза, фруктоза, арабиноза, ксилоза, из полисахаридов I порядка (олигосахариды) – сахароза, трегалоза, из полисахаридов II порядка, молекулы которых построены из большого числа остатков молекул моносахаридов – крахмал, целлюлоза, гемицеллюлозы, инулин, пектиновые вещества.

Сахара представлены, главным образом, фруктозой, глюкозой и сахарозой, содержание которых колеблется в зависимости от вида плодов и овощей.

Так, в семечковых плодах преобладает фруктоза, в некоторых косточковых (абрикосы, персики, слива), а также бананах, ананасах – сахароза, в других косточковых плодах и ягодах – очень мало содержание сахарозы и примерно поровну содержится глюкозы и фруктозы.

Содержание сахаров в плодах и овощах непрерывно уменьшается при хранении, поскольку они являются основным субстратом для дыхания.

Трегалоза – дисахарид, содержащийся в грибах и водорослях и распадающийся при гидролизе на две молекулы глюкозы.

Крахмал. Больше всего крахмала содержится в клубнях картофеля – от 15 до 23 %, что зависит от сорта, условий выращивания картофеля, из свежих овощей наиболее богаты крахмалом бобовые, и в частности зеленый горошек (5 – 6 %).

Во всех других овощах и плодах крахмал практически отсутствует. Лишь в незрелых плодах его содержание значительно, так в яблоках зимних сортов в момент съема находится до 2 % крахмала, по мере хранения его содержание снижается.

Клетчатка (целлюлоза) и гемицеллюлозы. Содержание этих веществ в плодах и овощах составляет до 2 % сырой массы. Хотя в пищевом отношении такие вещества считаются балластными, тем не менее, им принадлежит важная роль, поскольку они способствуют продвижению пищевых масс по кишечнику. Клетчатка и гемицеллюлозы составляют основную массу клеточных стенок растений и играют важную защитную роль.

Содержание клетчатки колеблется в плодах от 0,5 до 2,7 % (в рябине), в ягодах – до 5 % (в малине) и в овощах от 0,3 до 3,5 %. Оно неодинаково в различных анатомических тканях плодов и овощей: в кожце ее всегда больше, чем в мякоти.

В отличие от клетчатки гемицеллюлозы не только участвуют в построении тканей, но и являются также запасными веществами плодов и овощей.

К гемицеллюлозам относится большая группа высокомолекулярных полисахаридов, не растворяющихся в воде, но растворимых в щелочах – маннаны, галактаны, пентозаны.

Инулин – запасной полисахарид, содержащийся в корнях цикория, артишоках. Под действием фермента инулазы или разбавленных кислот он легко гидролизуетсся с образованием фруктозы. Инулин обладает сладковатым вкусом и хорошо усваивается организмом.

Общее содержание пектиновых веществ в плодах колеблется от 0,3 до 1,5 %. Яблоки содержат их от 0,8 до 1,4 %, морковь и свекла – 2,5 %.

Одним из наиболее важных компонентов в составе плодов и овощей являются органические кислоты. В некоторых плодах (вишни, кизиле, алыче, абрикосах) имеется до 2,5 % кислот, в черной смородине до 3,5 %, лимонах – до 7 %, в томате, щавеле и ревене содержится 1 – 1,5 % кислот.

Содержание кислот зависит не только от вида плодов или овощей, но также и от сорта и степени их зрелости.

Наиболее часто в плодах и овощах встречаются кислоты яблочная, лимонная, винная, сравнительно реже щавелевая, бензойная, муравьиная, янтарная, салициловая и др.

При хранении плодов и овощей органические кислоты, особенно яблочная, расходуются на дыхание. Однако при хранении яблок в регулируемой газовой среде потери их резко сокращаются. Это объясняется тем, что в условиях регулируемой газовой среды происходит даже биосинтез яблочной кислоты. Содержание кислот оказывает существенное влияние на степень сладости и вкус плодов и овощей.

Гликозиды. Многие гликозиды придают плодам и овощам, в которых они содержатся, специфический аромат и в большинстве случаев характерный горький привкус. Гликозиды выполняют также роль запасных веществ, а иногда играют и защитную роль, так как при их гидролизе кроме сахаров, образуются и другие вещества, обладающие антибиотическими свойствами.

Наиболее часто в плодах и овощах встречаются такие гликозиды, как амигдалин (семена абрикос, слив, вишен), гесперидин (в кожуре цитрусовых), соланин (картофель, баклажаны, томаты), синигрин, капсанцин, вакциниин.

Амигдалин содержится в семенах горького миндаля и абрикосов – до 3 %, слив и вишен – до 0,82 %, яблок и айвы – до 0,7 %.

При гидролизе амигдалина образуется синильная кислота, которая является сильным ядом.

Гесперидин содержится в значительных количествах в кожуре цитрусовых плодов, обладаем свойствами витамина Р.

Соланины содержатся в картофеле, баклажанах, томатах. В картофеле соланин находится, главным образом, в кожуре и наружных слоях, которые удаляются при очистке. Количество соланина в картофеле обычно невелико (до 0,01 %), но при прорастании клубней весной содержание соланина сильно возрастает, что придает картофелю горький привкус, много соланина накапливается в позеленевших на свету клубнях.

Соланин – ядовитое вещество, употребление картофеля, содержащего более 20 мг % соланина, может вызвать отравление.

Синигрин содержится в хрене и семенах горчицы. При гидролизе синигрина образуется аллиловое горчичное масло, обуславливающее острый запах и вкус горчицы и хрена.

Вакциниин содержится в бруснике, клюкве и влияет на вкус, аромат этих ягод и их устойчивость при хранении. При гидролизе вакциниин распадается на бензойную кислоту и глюкозу.

Дубильные вещества – это сложные соединения, относящиеся к полифенолам и отличающиеся терпким (вяжущим) вкусом. В большинстве плодов и овощей они находятся в небольшом количестве (0,1 - 0,2 %).

Дубильные вещества способны окисляться и при этом превращаются в темноокрашенные соединения. Особенно быстро этот процесс происходит под

действием ферментов. Этим свойством дубильных веществ обусловлено потемнение очищенных от кожицы плодов и овощей, появление темных пятен, например на яблоках в местах нанесения нажимов и ударов.

Наиболее распространенными и изученными дубильными веществами плодов и овощей являются танины и катехины.

Разнообразная окраска плодов и овощей обуславливается растительными пигментами (красящими веществами), которые могут быть разделены на три группы: флавоноиды, хлорофиллы и каротиноиды.

Из флавоноидов к красящим веществам плодов и овощей относят обычно антоцианы, флавоны и флавонолы.

*Антоцианы* – важнейшие пигменты, придающие плодам и овощам красную, синюю или фиолетовую окраску с разными сочетаниями и переходами. Они находятся в кожице плодов или в кожице и мякоти.

Накопление антоцианов при созревании плодов является показателем их спелости. Считают также, что при хранении плодов и овощей многие антоцианы играют положительную роль, так как обладают антибиотическим действием.

Наиболее распространенным антоцианидом является цианидин, входящий в состав красящих веществ яблок, картофеля, краснокочанной капусты, сливы, земляники, черники и других плодов и овощей. В плодах и овощах распространены также следующие антоцианы: 1) энин, который содержится в кожице винограда и при гидролизе расщепляется на глюкозу и энидин; 2) керацианин, который имеется в вишне и гидролизует на глюкозу, рамнозу и цианидин; 3) бетанин, обуславливающий окраску красной свеклы.

*Флавоны* придают плодам и овощам желтую и оранжевую окраску. К флавоновым пигментам относится красящее вещество сухих чешуй лука – кверцетин, являющийся агликоном гликозида кверцитрина.

*Хлорофилл*. Это зеленый пигмент растений, который играет важную роль в процессах усвоения зелеными растениями  $\text{CO}_2$  из воздуха под влиянием солнечного света. Хлорофилл окрашивает плоды и овощи в зеленый цвет, содержится в хлоропластах. В зеленых растениях его содержится около 1 % на сухое вещество.

*Каротиноиды* придают плодам и овощам оранжевую или желтую, иногда красную окраску. Они нерастворимы в воде, чувствительны к кислотам, окислителям и стойки к щелочам.

Наиболее распространены следующие каротиноиды. Каротин обуславливает оранжевую окраску моркови и абрикосов, содержится также в томатах, персиках, цитрусовых плодах, а вместе с хлорофиллом – в зеленых овощах. Каротин является провитамином А.

Ликопин является изомером каротина, придает красную окраску томатам и некоторым плодам. Витаминной активностью он не обладает. Синтезируется по мере созревания томатов.

Ксантофил – продукт окисления каротина. Это желтый пигмент, но светлее каротина. Вместе с хлорофиллом и каротином содержится в зеленых овощах.

Капсантин – желтый пигмент, имеющийся в красном перце.

В плодах и овощах содержатся следующие липиды: жиры, воска, фосфатиды, терпеноиды, некоторые эфирные масла. Все они растворяются только в органических растворителях, играют важную роль в обмене веществ плодов и овощей.

Общее содержание жиров в мякоти овощей и большинства плодов очень мало – до 1 %, но в семенах и кутикуле его намного больше. Так, в мякоти яблок 0,2 % жира, в кожуре – 2,0 %, в семенах – около 14 %. В большом количестве жир имеется в орехах, а также в плодовой мякоти маслин, облепихи. В семенах большинства плодов находится 15 – 25 % жира.

Эфирные масла различных плодов и овощей неодинаковы по составу. Обычно они представляют собой смесь разнообразных веществ. Главной составной частью эфирных масел являются терпены и продукты их окисления: альдегиды, кетоны, спирты и др.

Содержание эфирных масел в большинстве плодов и овощей (кроме цитрусовых плодов и пряных овощей) ничтожно мало и обычно не превышает 1 мг %. Наиболее богаты эфирными маслами цитрусовые плоды, в кожуре которых содержание их достигает 1,5 – 2,5 %, пряные овощи (50 – 500 мг %), редька и хрен (50 мг %), лук репчатый острый (23 мг %), чеснок (10 мг%).

Плоды и овощи являются важными источниками многих витаминов водорастворимых – С, Р (рутин), РР(никотиновая кислота), В<sub>1</sub>(тиамин), В<sub>2</sub> (рибофлавин), В<sub>9</sub> (фолиевая кислота), В<sub>3</sub> (пантотеновая кислота) В<sub>6</sub> (пиридоксин) и некоторых жирорастворимых – каротина, К, Е (токоферол) и др.

Плоды и овощи служат единственным источником таких витаминов, как С, Р, фолиевой кислоты. Содержание витаминов в плодах и овощах значительно колеблется в зависимости от их вида, степени зрелости, сорта, наличия повреждений, условий выращивания, сроков уборки урожая, условий транспортирования и хранения. Во время хранения плодов и овощей их витаминная активность снижается, что во многом зависит от условий хранения. Потери витаминов могут быть также при переработке плодов и овощей: в процессе их измельчения, при длительной обработке сырья водой, стерилизации, варке и особенно во время сушки.

Плоды и овощи богаты минеральными веществами, играющими важную роль в обмене веществ организма. Эти вещества находятся в виде хорошо усвояемых солей различных органических и минеральных кислот, а также частично входят в состав высокомолекулярных органических соединений в виде химических элементов: Mg – в состав хлорофилла; сера и фосфор – в состав некоторых ферментов.

Содержание минеральных веществ в большинстве плодов и овощей колеблется от 0,55 до 1,50 %. В составе золы плодов и овощей найдено более 60-ти разных макро- и микроэлементов, в том числе К, Са, Na, Р, Mg, Fe, Mn, Al, Cl, В, йод и мышьяк, медь и др.

На долю калия приходится более половины всех минеральных веществ, содержащихся в плодах и овощах.

Важнейшую роль в жизнедеятельности плодов и овощей играют фосфор, который находится в них в виде фосфорной кислоты. Эта кислота участвует в процессах дыхания плодов и овощей.

Солей железа много в салате, шпинате, щавеле, моркови и др.

Соли магния в заметных количествах имеются в ягодах.

Микроэлементы хотя и содержатся в очень малых количествах, но играют важную роль в биохимических процессах, происходящих в свежих плодах и овощах, так как входят в состав многих ферментов.

### Свежие плоды и овощи

Овощные растения отличаются исключительно большим разнообразием, так как насчитывают более 1200 видов. Они различаются приемами возделывания и товарной обработки, сроками хранения и т.д., поэтому все еще отсутствует общепринятая классификация овощей, которая соответствовала бы всем требованиям их производства, хранения и торговли.

1. По хозяйственно-ботаническим признакам овощи делят на следующие две группы: **вегетативные** – объектом потребления и хранения которых являются различные вегетативные органы – клубни, корни, стебли, корневища, черешки, листья; **генеративные** – плоды и соцветия.

В группу **вегетативных** входят следующие подгруппы овощей:

- клубнеплоды – картофель, топинамбур, батат, у которых в пищу употребляют клубень.
  - корнеплоды – морковь, петрушка, пастернак, сельдерей, репа, брюква, свекла.
  - листовые овощи:
1. капустные овощи – капуста белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская (используют разросшуюся листовую почку).
  2. луковые овощи – лук репчатый, чеснок.
  3. овощная зелень – а) лук зеленый; б) салатно-шпинатные овощи – салат, шпинат, щавель; в) пряные овощи – укроп, кинза, эстрагон, чабер.
- корневищные – хрен.
  - стеблевые – капуста кольраби, спаржа.

В группу генеративных входят:

1. цветочные – цветная капуста и артишок.
2. плодовые:
  - томатные – томаты, баклажаны, перец.
  - тыквенные – арбузы, дыни, тыква, огурцы, кабачки, патиссоны.
  - бобовые – горох овощной, фасоль, бобы.
  - зерновые – сладкая кукуруза.
2. По способу получения урожая овощи делят на грунтовые и парниково-тепличные.
3. По срокам созревания овощи делят на ранние, средние и поздние.

## Клубнеплоды

Картофель имеет огромное значение в питании человека и по праву считается вторым хлебом, а в Сибири его в шутку называют «сибирским фруктом». В пищу его широко используют в разнообразном виде – из него можно приготовить свыше 100 различных блюд. Он служит сырьем для получения различных продуктов – чипсов, картофельной крупки, хлопьев, пюре, быстрозамороженных полуфабрикатов, а также для производства крахмала и спирта. Важное значение имеет картофель и как кормовая культура.

Строение клубня. В клубне картофеля различают вершину и основание, т.е. место прикрепления к подземному стеблю. Молодые клубни покрыты тонким слоем эпидермисом. В процессе созревания в эпидермисе образуются клетки, в которых накапливается пробковое вещество, они грубеют и превращаются в плотную кожицу – перидерму. Толщина и плотность кожицы, ее целостность, состояние пробкового слоя влияют на качество и пригодность картофеля для хранения.

На поверхности кожицы размещаются глазки и чечевички. Глазки состоят из группы почек и расположены на разной глубине в толще кожицы. Чечевички представляют собой многочисленные небольшие отверстия и служат аппаратом для воздухообмена.

Сердцевина (мякоть) клубня делится на внешнюю, богатую крахмалом и внутреннюю более водянистую, в которой крахмала содержится меньше.

*Химический состав* клубней картофеля зависит от сорта, условий выращивания, зрелости клубней, сроков и условий хранения и др.

В среднем картофель содержит (в %): воды – 75,0; крахмала 18,2; белков – 2,0; сахаров – 1,5; клетчатки – 1,0; жиров – 0,1; минеральных веществ – 1,1; пектиновых веществ – 0,6.

Значительная доля сухих веществ картофеля приходится на углеводы, где большую долю составляет крахмал (в большинстве столовых сортов его количество составляет 15 – 18 %).

Распределен крахмал в клубне неравномерно: больше в наружных слоях и меньше в центре. Картофель с различным содержанием крахмала обладает неодинаковыми технологическими свойствами, что определяет их кулинарное использование. Клубни с рассыпчатой мякотью белого или кремового цвета (т.е. содержащие большое количество крахмала) целесообразно использовать для приготовления пюре, изделий из картофельной массы, супов – пюре. Клубни с плотной или водянистой мякотью – для супов, отварного и жареного картофеля.

Большую часть азотистых веществ картофеля составляет белок – туберин, который является полноценным.

Количество витамина С в картофеле в среднем 10 - 18 мг %, после 4 - 5 месяцев хранения – 15 мг %, причем в коре его больше, чем в сердцевине. Как мы видим витамина С в картофеле сравнительно небольшое количество, однако учитывая место картофеля в нашем питании, можно сказать, что мы на

протяжении большей части года удовлетворяем потребность организма в аскорбиновой кислоте именно за счет этого овоща. Из других витаминов в картофеле содержатся: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>3</sub>, РР.

Очень немного в картофеле органических кислот. Из этих кислот имеются яблочная, лимонная, щавелевая, а также хлорогеновая, кофейная, хинная. Последние преобладают в клубнях при их повреждении или поражении болезнями.

Содержание пектиновых веществ уменьшается во время хранения картофеля. Пектин картофеля не обладает желеобразующей способностью, но, по-видимому, влияет на его развариваемость.

*Хозяйственно-ботанические сорта картофеля.* По срокам созревания различают сорта картофеля ранние (период их созревания до 80 дней), среднеранние (80 – 90 дней), среднеспелые (от 90 до 100 дней), среднепоздние (до 120 дней), и позднеспелые (от 120 до 140 дней и более).

По назначению сорта картофеля подразделяют на столовые, технические, кормовые и универсальные.

Для *столовых сортов* характерны быстрая развариваемость, хороший вкус, неглубоко сидящие глазки, сохранение естественной окраски мякоти при резке и после варки. Для облегчения процесса очистки клубней на картофелеочистительных машинах и снижения отходов лучшими являются сорта картофеля, имеющего округлую или округло-плоскую форму, средней величины.

На вкусовые качества картофеля и его кулинарные достоинства влияют разнообразные факторы: химический состав (как мы уже говорили количество крахмала), размер крахмальных зерен, структура кожицы и мякоти и др.

*Технические сорта* используют для получения крахмала и спирта. Они характеризуются высокой крахмалистостью, причем для получения крахмала предпочтительнее сорта с более крупными крахмальными зёрнами.

*Кормовые сорта* должны отличаться высоким содержанием сухих веществ.

*Универсальные сорта* обладают признаками, позволяющими использовать их как столовые и для технической переработки.

В зависимости от содержания крахмала различают сорта картофеля с низким содержанием крахмала (12 - 15 %), средним (16 - 20 %) и высоким (более 20 %), по размеру крахмальных зерен – крупнозернистые и мелкозернистые.

Важнейшими районированными хозяйственно-ботаническими сортами картофеля, пригодными к длительному хранению являются: Агрономический, Берлихинген, Веселовский, Лорх, Любимец и др.

Величина клубней определяется по их наибольшему диаметру, а форма – отношением ширины (наибольшего поперечного диаметра) к длине (наибольшему диаметру) – индекс формы. У клубней удлиненной формы это отношение 1 : 1,5 и более. Клубни с меньшим отношением ширины к длине считают округло-овальными. По этому признаку различают также следующие

формы клубней: репчатую, круглую, овальную, удлинённо-овальную, длинную и др.

Основные типы окраски клубней: белая – с различным проявлением желтизны (Лорх, Огонек); красная – с оттенками от светло-розового до интенсивно-красного (Вольтман, Берлихинген); фиолетово-синяя – от ярко-синего для светло-синего (Фитофтороустойчивый, Чугунка).

Клубни различаются также по внешним особенностям кожицы (гладкая, шелушащаяся, сетчатая), по количеству глазков и глубине их залегания (мало, много, глубокие, поверхностные).

Различаются клубни по окраске мякоти (белая, белая с розовыми пятнами, бело-желтая, желтая, розовая, сине-фиолетовая).

*Требования к качеству.* Картофель свежий продовольственный.

Качество картофеля определяют по внешнему виду, размеру, наличию клубней с допустимыми отклонениями. Наличие земли, прилипшей к клубням, должно быть не более 1 %.

Клубни должны быть целыми, сухими, не проросшими незагрязненными, без заболеваний.

Не допускается в партии картофеля содержание клубней с позеленением более  $\frac{1}{4}$  поверхности, увядших, с легкой морщинистостью в партии картофеля текущего года, раздавленных, поврежденных грызунами, мокрой, сухой, кольцевой и пуговичной гнилями, фитофторой (допускается до 2 % в районах распространения этой болезни), подмороженных, запаренных и с признаками «удушья», а также клубней с посторонними запахами, вызванными применением для полива сточных вод, ядохимикатов. Такой картофель используют для кормовых целей и как отход.

Картофель, не соответствующий требованиям стандарта, но пригодный для продажи и переработки сверх допустимых количеств, считается нестандартным.

Картофель, непригодный для продажи и переработки, относят к отходу (клубни раздавленные, размером менее 20 мм, подмороженные, поврежденные грызунами, пораженные болезнями).

В ряде зарубежных стран картофель согласно стандартам делится по качеству на несколько товарных сортов: в США – на четыре сорта (отборный, № 1, коммерческий, № 2), в Польше – на два сорта. Стандарты учитывают особенности ботанических сортов, более четко определяют характер механических повреждений, более жестко – допуск повреждений и т.д.

**Топинамбур** (земляная груша) – это мелкие клубни многолетнего растения, очень нетребовательного к внешним условиям и произрастающего во всех районах России, кроме северных. Употребляют в пищу в жареном, печеном и вареном виде, а также используют для получения фруктозы и спирта, имеет значение и как кормовая культура.

**Батат** – сладкий картофель (распространен в Южной Америке, Японии, Китае, Индии). По внешнему виду, составу и условиям хранения близок к картофелю. Содержит до 20 % крахмала и 3 - 4 % сахара.

## Корнеплоды

Корнеплоды (морковь, свекла, редис, репа, брюква, петрушка, сельдерей, редька) широко распространены на всей территории России. Они ценятся благодаря содержанию углеводов, в основном сахаров, вкусовых и ароматических веществ, витаминов, а также минеральных солей.

**Морковь соловая** является ценным продуктом питания, используется в кулинарии, для сушки, при консервировании и солении овощей, для получения морковного сока и каротина.

Морковь является целебным поливитаминным продуктом, благотворно влияет на общий обмен веществ организма человека, способствует повышению сопротивляемости к инфекционным заболеваниям. Морковь – это основной источник каротина в пище человека. В сердцевине каротина меньше, чем в периферийных слоях.

По сравнению с другими корнеплодами в моркови много никотиновой кислоты.

*Хозяйственно-ботанические сорта* моркови различаются по форме и размеру корнеплода, соотношению мякоти и сердцевины, их окраске, характеру поверхности (гладкая или бугорчатая), лежкоспособности и другим признакам.

По размеру и форме корнеплода сорта моркови обычно делят на 3 группы: короткие (3 - 6 см), полудлинные (8 - 20 см) и удлиненные (20 - 45 см). Большинство сортов относятся к полудлинным.

По окраске сорта моркови бывают оранжевыми разных оттенков, желтыми, фиолетовыми, красными. Сорта моркови с желтой и красной окраской распространены в Средней Азии и Азербайджане.

Сорта моркови заметно различаются по лежкости корнеплодов. В пределах каждой группы сорта скороспелые уступают по лежкости позднеспелым.

*Качество моркови* в соответствии с ГОСТ 26767 - 88 определяют по внешнему виду, размеру (2,5 - 6 см по наибольшему диаметру) и наличию посторонних примесей.

Корнеплоды должны быть свежими, без заболеваний, целыми, не треснувшими, сухими, чистыми, без повреждений вредителями, однородными по окраске, не уродливыми по форме. Длина оставшихся черешков не более 2 см. Отклонение от ГОСТа не более 0,5 см по размеру. Не допускаются в партии корнеплоды загнившие, подмороженные, поврежденные грызунами.

**Свекла столовая** является ценным пищевым продуктом, содержащим значительное количество сахаров, минеральных веществ и витаминов.

Употребляют свеклу в вареном и маринованном виде, с давних пор – при цинке, малокровии и гипертонической болезни, в пищу используют не только корнеплоды, но и молодые листья.

Мякоть имеет красную окраску с различными оттенками, зависящей от количества антоциана бетанина. Темноокрашенные корнеплоды питательнее и вкуснее, чем светлоокрашенные.

*Хозяйственно-ботанические сорта* столовой свеклы различаются формой, окраской и строением мякоти, скороспелостью, способностью к стволению. Сорта столовой свеклы относятся к пяти сортотипам (Египетская плоская, Египетская округлая, Бордо, Эклипс, Эрфуртская).

По форме корнеплода сорта свеклы могут быть плоскими, округлыми, округло-плоскими и коническими (удлиненными).

По срокам созревания сорта столовой свеклы делят на ранние – с продолжительностью вегетативного периода 70 - 80 дней; среднеспелые – до 100 дней; позднеспелые – более 100 дней.

*Качество свеклы* определяют по ГОСТ 26766 – 85. Корнеплоды должны быть целыми, сухими, без заболеваний, незагрязненными, не треснувшими, без повреждений вредителями и механических (на глубину не более 3 мм), одного ботанического сорта, с длиной оставшихся черешков не более 20 мм. Узкие светлые кольца допускаются для сорта Египетская, для всех остальных – не более 10 % к массе.

Размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру 50 – 140 мм. Наличие прилипшей к корнеплодам земли – не более 1 %. Количество нестандартных корнеплодов не более 10 %.

**Редька** обладает острым горьковато-сладким вкусом и используется в основном для приготовления салатов. Острый запах и специфический вкус обусловлен эфирным маслом.

Сорта ее различаются формой (округлые, длинные, полудлинные), окраской кожицы (белые, серые, черные). Размер корнеплодов летней редьки по наибольшему поперечному диаметру должен быть не более 30 мм, зимней – не более 50 мм.

**Брюква** столовая свежая – корнеплод овальной, округлой или плоской формы светлого или желтого цвета. Размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру колеблется от 50 до 150 мм.

**Репа столовая** свежая (РСТ РСФСР 360 – 77) – корнеплод плоскоокруглой формы, белого или желтого цвета, размером по наибольшему поперечному диаметру 40 - 100 мм.

Корнеплоды брюквы, репы и редьки должны быть свежими, целыми, здоровыми, незагрязненными, по форме и окраске – свойственными ботаническому сорту, с черешками листьев не более 20 мм. Мякоть сочная, плотная, не огрубевшая, без пустот.

**Редис** свежий – в отличие от репы, редьки, брюквы является однолетним растением, имеет короткий вегетационный период (18 - 25 дней).

*Хозяйственно-ботанические сорта* редиса различаются формой (круглые, овальные, длинные и т.д.), окраской поверхности (белые, розовые, красные, фиолетовые), временем созревания, плотностью и сочностью мякоти, сохраняемостью. Требования к качеству определяются республиканскими стандартами (РСТ).

**Белые корнеплоды.** К белым корнеплодам относят петрушку, пастернак, сельдерей. Применяют в кулинарии, при квашении, мариновании, солении, благодаря их ароматичности, обусловливаемой наличием эфирных масел.

**Петрушка** бывает корневой, у которой в пищу употребляется белый корень, и листовой (не образует утолщенного корня).

Петрушка корневая свежая (РСТ РСФСР 370 – 77) размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру 15 мм.

**Пастернак корневой** свежий (РСТ РСФСР 364 – 77) корнеплод мясистый, желто-белого цвета, удлинённой или округлой формы. Размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру должен быть не менее 20 мм (для сортов с удлинённой формой) и 30 мм (для сортов с округлой формой).

**Сельдерей**, имеются его 3 разновидности: корневой, черешковый, листовой.

Сельдерей корневой свежий (РСТ РСФСР 365 – 77) корнеплод белого цвета, по форме делят на округлые и округло-сплюснутые. Размер корнеплода по наибольшему поперечному диаметру должен быть не менее 40 мм.

Корнеплоды петрушки, пастернака, сельдерея должны быть свежими, целыми, здоровыми, незагрязненными, незастволившимися, однородными по форме, не уродливыми.

### Листовые овощи

К этой группе относят капустные овощи, кроме капусты цветной и кольраби, луковые овощи, овощную зелень, а также пряные овощи.

**Белокочанная капуста** является наиболее ценной среди капустных овощей. Является ценным источником витамина С в свежем и квашенном виде.

По форме кочана белокочанная капуста бывает круглой, плоской, овальной и конической.

По величине – мелкой (0,7 кг), средней и крупной (4 - 8 кг).

По времени созревания – ранняя (60 - 100 дней), средняя (до 140 дней) и поздняя (более 140 дней).

Ранние сорта употребляют в свежем виде. К ним относятся: Колхозница, Стахановка.

Капусту среднеспелых сортов используют в свежем виде и для квашения. Наиболее широко распространены: Слава, Белорусская.

Капусту поздних сортов применяют для зимнего хранения и квашения. Наиболее распространенными сортами являются Амагер, Московская поздняя.

Капуста белокочанная свежая (ГОСТ 26768 – 85). При оценке качества учитывают внешний вид, плотность и массу кочана, зачистку кочанов (до плотно облегающих зеленых или белых листьев с кочерыгой длиной до 3 см над кочаном). Масса зачищенного кочана не менее 0,8 кг. В партии капусты допускаются в совокупности не более 5 % кочанов с различными дефектами: с сухим загрязнением, механическими повреждениями на глубину трех облегающих листьев, засечкой кочана или кочерыги.

**Капуста савойская** свежая (РСТ РСФСР 358 – 77) – кочан с нежными, слегка морщинистыми листьями светло-зеленого или серо-зеленого цвета со слабым восковым налетом. Отличается от белокочанной капусты более рыхлым кочаном. Те же требования к качеству, что и у белокочанной капусты, масса должна быть не менее 0,4 кг.

В период летних перевозок допускаются кочаны с увядшими облегающими листьями (без пожелтения), в осенне-зимний период – слегка подмороженные (до 3-4 облегающих листьев).

Недопустимыми дефектами являются механические повреждения глубиной более трех облегающих листьев, кочаны треснувшие, загнившие, проросшие, запаренные, мороженные, с посторонними запахами и вкусом.

**Краснокочанная капуста** имеет окраску листьев от фиолетово-красной до темно-красной, что зависит от количества антоцианов, обладает морозоустойчивостью, богата витамином С, каротином.

По качеству должна соответствовать ГОСТ 7967 – 68. Кочерыга должна быть до 2 см, масса не менее 0,6 кг.

**Капуста брюссельская** свежая (РСТ РСФСР 368 – 77) – мелкие кочанчики, развившиеся вдоль стебля растения. Кочанчики должны быть сформировавшимися, целыми, здоровыми, свежими, незагрязненными. Стебель с кочанчиками должен быть без боковых листьев, розеток, с розеткой из верхушечных листьев или без нее, с кочерыгой от нижних кочанов не более 50 мм. Размер кочанчиков в нижней и средней частях стебля по наименьшему поперечному диаметру не менее 15 мм. Хранить кочанчики рекомендуется, не снимая со стебля, отделенные от него, они быстро вянут и портятся.

**Капуста цветная** свежая (ГОСТ 7968 – 68) соцветие полушаровидной формы, называемое головкой, состоящей из плотно расположенных зачаточных цветков белой или слегка кремовой окраски.

Головки должны быть плотными, свежими, чистыми, без заболеваний, целыми, без проросших внутренних листочков, постороннего запаха, повреждений вредителями, механических повреждений, с кочерыгой длиной не более 2 см от последнего листа.

**Кольраби** свежая (РСТ РСФСР 308 – 77) – стеблеплод, представляющий собой разросшийся стебель шаровидной или реповидной формы, покрытый кожицей зеленоватой или сине-фиолетовой окраски и мелкими листьями на длинных черенках. В пищу используют утолщенный стебель растения, по вкусу напоминающий кочерыгу белокочанной капусты, на белее нежной и мягкой консистенции.

Стеблеплоды должны быть свежими, целыми, здоровыми, незагрязненными, с обрезанными листьями, корнями и кочерыгой, с окраской, соответствующей ботаническому сорту, с кочерыгой длиной не более 10 мм. Мякоть должна быть белой, сочной, нежной. Размер по наибольшему поперечному диаметру для ранних сортов – 50 - 80 мм, для поздних – 50 - 170 мм.

**Луковые овощи.** Из луковых овощей наибольшее значение имеют репчатый лук и чеснок.

Они различаются большим разнообразием видов.

Лук используют в пищу в сыром виде, при приготовлении разнообразных кулинарных изделий, для сушки, маринования, консервирования. С давних пор лук и чеснок применяют как лекарственное средство. Все луковые овощи содержат антисептические вещества – фитонциды. Бактерицидное свойство репчатого лука и чеснока используют при выращивании и хранении овощей и картофеля, при солении и квашении овощей. Пересыпка луковой чешуей свежих овощей улучшает их сохраняемость.

Химический состав репчатого лука колеблется в зависимости от его сорта, района и условий выращивания, качества, условий и продолжительности хранения. Репчатый лук в среднем содержит (в %): воды – 86,0; сахаров – 9,0; белков – 1,7; золы – 1,0; кислот – 1,0.

Хозяйственно-ботанические сорта лука различаются формой, массой луковицы, окраской сухих и сочных чешуй, временем созревания, вкусом.

По форме луковицы, определяемой отношением высоты к наибольшему диаметру, лук бывает плоским, плоско-круглым, округлым, овальным и удлиненным.

По массе – мелким (до 50 г), средним (60 - 120 г), крупным (более 120 г).

По окраске сухих чешуек – белым, желтым, желто-коричневым, темно-коричневым, розовым, фиолетовым.

По времени созревания различают лук раннеспелый (80 дней), среднеспелый (80 - 100 дней), позднеспелый (более 120 дней).

Деление сортов по вкусовому признаку на острые, полуострые, сладкие несколько условно, так как вкус может изменяться в зависимости от места произрастания. Острые сорта лука отличаются хорошей сохраняемостью, плотными луковицами и большим содержанием сухих веществ по сравнению со сладкими сортами, распространенный в средней полосе и северных районах России.

Полусладкие сорта имеют менее плотные луковицы, содержат меньше эфирных масел и сухих веществ, по лежкости уступают острым сортам, распространены в средней и южной зонах.

Сладкие сорта имеют луковицы средней плотности содержат больше воды, вследствие чего внутренние чешуи у них более сочные и толстые. Выращиваются в основном на юге, зимнего хранения не выдерживают.

Лук острых сортов лучше использовать в пассерованном виде как приправу к супам, мясным и рыбным жареным блюдам; полуострых и сладких – в свежем виде для салатов и винегретов.

Лук репчатый свежий (ГОСТ 27165 – 86). При оценке качества репчатого лука учитывают внешний вид, размер луковиц (для овальных форм – не менее 3 см, для остальных – 4 см), а также наличие допустимых отклонений. Луковицы должны быть вызревшими, здоровыми, цельными, сухими, незагрязненными, с характерными ботаническому сорту формой и окраской, с хорошо подсушенными верхними чешуями и высушенной шейкой длиной от 20 до 50 мм. К отходу относят лук загнивший, мороженный, раздавленный.

**Чеснок** обладает острым вкусом и специфическим ароматом, обусловленным содержанием в нем эфирного масла. Чеснок превосходит многие овощи по количеству сырого белка (6,5 %).

Чеснок свежий должен по качеству соответствовать требованиям ГОСТ 7977 – 67. размер луковицы чеснока по наибольшему поперечному диаметру не менее 25 мм. Головки должны быть вызревшими, чистыми, здоровыми, цельными, с подсушенной шейкой.

К листовым овощам относят также лук зеленый.

**Лук свежий зеленый** (РСТ РСФСР 624 – 79). Листья лука свежего зеленого должны быть здоровыми, незагрязненными, зеленой окраски разных оттенков, без признаков самосогревания и подмораживания. Допускается легкое увядание и пожелтение кончиков листьев на длину не более 20 мм.

**Салатно-шпинатный овощи.** *Салат свежий* (РСТ РСФСР 406 – 78) подразделяется на листовой, кочанный и ромен, близкие по вкусовым свойствам. Салат листовой не образует кочана и рано созревает, кочанный завивает округлой формы кочан, а ромен образует розетку – рыхлый кочан сильно вытянутой формы.

Салат листовой должен иметь розетку свежих незагрязненных, неогрубевших листьев, без повреждений вредителями и болезнями. Длина основной массы листьев не менее 80 мм.

Салат кочанный и ромен должны иметь кочаны свежие, целые, незагрязненные, с кочерыгой не более 10 мм, не поврежденные вредителями и болезнями.

**Щавель и шпинат** должны соответствовать РСТ РСФСР 367 – 77 по качеству. Листья должны быть зелеными, целыми, незагрязненными, непожелтевшими, не поврежденными болезнями и вредителями.

## Плодовые овощи

*Томатные овощи* к ним относятся томаты, баклажаны, перец.

*Томаты* или помидоры (от итал. *Pomini doro* – «золотое яблоко») происходит из Южной Америки. Используют из предприятиях общественного питания в свежем виде для гарниров, а также для жарки, запекания фаршированными и для переработки.

Окраска плодов обусловлена содержанием красящих веществ: каротина, ликопина, ксантофилла. Томаты богаты витамином С и каротином.

*Хозяйственно-ботанические сорта* томатов различаются временем созревания (ранние, средние и позднеспелые), формой (округлые, грушевидные и др.), массой плодов (мелкие – до 60 г, средние – 60 – 100 г; крупные – более 100 г), окраской, характером поверхности (ребристые, слаборебристые), транспортабельностью и др. Качество должно соответствовать требованиям ГОСТ 125 – 85. Плоды должны быть свежими, целыми, не поврежденными болезнями и вредителями, без механических повреждений, с плодоножкой и без нее.

*Баклажаны* – плоды светло-лилового или темно-фиолетового цвета используют в общественно питании, мелкие плоды (до 200 г) применяют для запекания фаршированными, более крупные – для жарки, тушения, для приготовления икры. Горьковатый вкус обусловлен наличием соланина. Считают, что баклажаны имеют лечебное значение: содействуют снижению холестерина в крови.

*Хозяйственно-ботанические сорта* различаются временем созревания, формой, массой (от 20 г до 2 кг), окраской плодов.

Качество баклажан должно соответствовать требованиям ГОСТ 13908 – 68.

*Перец сладкий* используют для запекания фаршированными и как приправу. Качество должно соответствовать требованиям ГОСТ 13908 – 68. Перец исключительно богат витамином С. Его содержание в красном перце составляет 250 мг %, в зеленом – 150 мг %. В стандарте помимо общих показателей нормируется длина для сортов с удлиненной формой должна быть не менее 6 см, округлой формы – (по наибольшему поперечному диаметру) не менее 4 см, допускается до 10 % массы плодов слегка вялых.

*Тыквенные овощи* – сюда относятся огурцы, арбузы, дыни, тыква, кабачки, патиссоны.

*Огурцы* используют на предприятиях общественного питания для салатов, гарниров, окрошек и холодных супов.

*Хозяйственно-ботанические сорта* огурцов различают по форме и величине плодов, окраске кожицы, характеру поверхности (гладкие, мелко- и крупнобугорчатые), строению мякоти и временем созревания.

В зависимости от размеров делят на зеленцы, корнишоны и пикули. Зеленцы не более 11 см, для скороспелых сортов, для остальных не более 14 см, за исключением зеленцов теплично-парниковых и длинноплодных сортов открытого грунта; корнишоны 5 - 9 см; пикули – 3 - 5 см.

Качество огурцов свежих должно соответствовать требованиям ГОСТ 1726 – 68. При оценке качества учитывают внешний вид, окраску, размер, состояние мякоти (должна быть плотной, семена водянистые, недоразвитые).

*Тыква* используется в лечебном питании, как диетический продукт, при нарушении функций печени и почек. Используется для приготовления каш, пюре, для жарки и припускания. Различают 3 вида тыквы: обыкновенные (столовые и кормовые сорта), крупноплодовые (главным образом кормовые), мускатные (малораспространенные столовые сорта). Качество тыквы должно соответствовать требованиям ГОСТ 7975 – 68. При оценке качества учитывают внешний вид, размер, окраску мякоти, консистенцию мякоти.

К обыкновенной тыкве относятся кабачки и патиссоны. Их употребляют в пищу в незрелом виде: кабачки – в виде 7 – 10 дневных завязей, патиссоны – 3 – 5 дневных завязей.

Зрелые и перезрелые плоды в пищу не пригодны, т.к. имеют жесткую мякоть.

*Патиссоны* имеют тарелочную форму с зубчатыми краями. Кабачки имеют продолговато-овощную или цилиндрическую форму. Используют для жарки, припускания, тушения, запекания, а кабачки для приготовления икры.

*Арбузы* используют в свежем виде как десерт и для приготовления компотов.

Хозяйственно-ботанические сорта различаются формой и размерами плодов, рисунком и окраской коры (белая, зеленая разных оттенков, без рисунка или с рисунком в виде полос различной ширины), консистенцией, окраской и степенью сладости мякоти, а также цветом семян.

Качество должно соответствовать требованиям ГОСТ 7177 – 68. При оценке качества учитывают внешний вид, внутреннее строение, размер (не менее 15 см – для поздних и 12 см – для ранних и мелкоплодных), наличие дефектов.

*Дыни свежие* (ГОСТ 7178 – 68). Сорта очень много. Качество их характеризуется массой и величиной плодов, окраской мякоти, вкусом и ароматом, временем созревания и сохраняемостью.

### **Бобовые и зерновые овощи**

*Горох овощной свежий* (РСТ РСФСР 410 – 78). Все сорта овощного гороха делят на сахарный и луцильный. Горох сахарных сортов не имеет кожистой пленки на внутренней стороне створок лопатки, внутри находятся сочные зерна. Горох луцильных сортов имеет на внутренней стороне створки грубую кожистую пленку.

*Фасоль овощная* (РСТ РСФСР 404 – 78). Фасоль также делят на сахарные и луцильные сорта. В качестве овощной фасоли используют недозрелые бобы, главным образом, сахарных сортов.

Используют для приготовления гарниров, супов и овощных блюд.

*Кукуруза свежая* в початках молочной или молочно-восковой спелости (РСТ РСФСР 404 – 78). Отваривают ее целыми початками или отдельными зернами.

### **Переработанные овощи**

Квашение овощей и плодов основано на молочно-кислом брожении сахаров сырья. Накапливающаяся в результате этого процесса молочная кислота подавляет деятельность нежелательных микроорганизмов, препятствуя порче продуктов и придавая им специфические вкусовые качества.

Для квашения используют белокочанную капусту поздних и средних сортов. Масса кочанов должна быть не менее 0,7 кг.

По способу приготовления квашеную капусту делят на шинкованную, рубленную, кочанную с шинкованной или рубленой, цельнокочанную. Для улучшения качества продукции к капусте добавляют нарезанную морковь, яблоки, бруснику, клюкву, применяют пряности – тмин, лавровый лист.

По вкусу, консистенции, внешнему виду, цвету содержанию кислоты и соли квашеную капусту делят на 1-й и 2-й сорта. Содержание соли в квашеной

капuste 1-го сорта – 1,2 – 1,8 %, 2-го сорта – до 2 %. Кислотность соответственно 0,7 – 1,3 %; и до 1,8 %.

Основные дефекты квашеной капусты: потемнение, порозовение, ослизнение, а также размягчение и образование плесени.

*Соленые огурцы.* Для засолки отбирают огурцы темно-зеленые с плотной тканью, с небольшой семенной камерой. Огурцы должны содержать не менее 2 % сахаров.

По размеру свежие огурцы перед солением сортируют на крупные, средние, мелкие, корнишоны крупные, средние, мелкие.

По качеству делят на 1-й и 2-й сорта. Общая кислотность огурцов 1-го сорта – 0,6 – 1,2 %; 2-го сорта – 0,6 – 1,4 %, содержание соли и в 1-м и во 2-м сортах от 2,5 до 3,5 %. Соленые огурцы раздавленные, совершенно мягкие, заплесневевшие, затхлые, загнившие и почерневшие в реализацию не допускаются.

*Соленые томаты.* Для соления используют томаты зеленой, молочной, бурой и красной степени зрелости. По качеству делят на 1-й и 2-й сорта.

## **Тема 8. КРАХМАЛ, САХАР, КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ И МЕД**

### **Крахмал и крахмалопродукты**

Крахмал получают из запасующих органов растений (картофеля, зерновых культур), в которых он накапливается как резервное вещество.

Товарный крахмал состоит из отдельных крахмальных зерен, выделенных из растительных клеток.

По внешнему виду крахмал – сыпучий порошок белого или слегка желтоватого цвета. Крахмал хорошо переваривается и легко усваивается организмом.

Применение крахмала в чистом виде для пищевых целей обусловлено главным образом его способностью образовывать вязкие клейстеры, переходящие при достаточной концентрации в студни.

Комплексная переработка крахмалсодержащего сырья осуществляется на крупных промышленных предприятиях. На долю крахмалопродуктов из кукурузы приходится около 75%.

Крахмало-паточная промышленность вырабатывает из крахмала разные крахмалопродукты: саго, модифицированные крахмалы, декстрин, патоку, глюкозу и др. Основным потребителем крахмалопродуктов – кондитерская промышленность.

Ежегодное производство патоки достигает 400 тыс. т, сухого крахмала – 300 тыс. т., глюкозы – 30 тыс. т. Планируется дальнейший рост производства этих продуктов. Перспективно использование в качестве сырья зернового сорго.

Крахмал – полисахарид, состоит из  $\alpha$ -Д-ангидридоглюкозных остатков. Общая формула крахмала –  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . В клетках растений крахмал находится в виде зерен, различающихся формой, строением, размерами. По их внешнему виду при микроскопировании устанавливают происхождение крахмала. При

расщеплении молекулы крахмала образуются более простые углеводы – декстрины, мальтоза, глюкоза.

Крупные зерна картофельного крахмала имеют овальную форму и на поверхности бороздки. Мелкие зерна круглые.

Зерна крахмала из кукурузы – многогранные и круглые с большим круглым глазком на поверхности.

Для пшеничного крахмала характерно присутствие крупных и мелких зерен. Они имеют плоскую эллиптическую или круглую форму. Глазок, расположенный в центре, заметен только в крупных зернах.

Рисовый крахмал состоит из наиболее мелких зерен имеющих многогранную форму.

В состав крахмальных зерен входят две природные фракции крахмала – амилоза и амилопектин. Амилоза имеет линейную структуру, в ней остатки глюкозы соединены  $\alpha$ -1,4-гликозидными связями.

Для амилопектина характерна разветвленная структура. В линейных участках остатки глюкозы связаны  $\alpha$ -1,4-гликозидными, а в точках ответвлений –  $\alpha$ -1,6-гликозидными связями.

Амилопектин имеет больший удельный вес. В природных крахмалах помимо углеводов содержится 2 - 4 % других веществ: фосфорная кислота и жирные кислоты.

Важными физико-химическими свойствами крахмала является набухание и клейстеризация, вязкость и старение крахмального студня.

Набухание – это способность крахмала медленно и ограниченно набухать в холодной воде, не растворяясь в ней.

При повышении температуры набухание крахмала усиливается, структура крахмального зерна изменяется – наступает клейстеризация. Обычно температура клейстеризации различных видов крахмала находится в пределах 60 - 70 °С.

Вязкость крахмальных клейстеров имеет важное практическое значение, например при изготовлении соусов, киселей и пр. Наибольшей вязкостью отличается клейстер из картофельного крахмала.

*Производство крахмала.* При переработке крахмалосодержащего сырья получают сырой крахмал. Из него вырабатывают сухой крахмал и крахмалопродукты. Рассмотрим на примере получения картофельного крахмала.

Для производства картофельного крахмала выращивают картофель высокоурожайных сортов, устойчивых к заболеваниям технических или универсальных с повышенной крахмалистостью.

Производство крахмала включает следующие стадии:

1) тщательно отмытый картофель тонко измельчают, чтобы вскрыть клетки (измельченная масса это смесь мезги, клеточного сока и крахмальных зерен);

2) сок отделяют на центрифугах (так как он способствует потемнению крахмала, снижению вязкости клейстера, развитию микробиологических процессов);

3) крахмал отделяют от мезги на ситовых аппаратах в несколько стадий;

4) крахмал отделяют от жидкости на осадительных центрифугах и снова промывают водой для удаления остатков растворимых веществ, сока и механических примесей;

5) на последних стадиях очистки крахмала вводят сернистую кислоту (для улучшения цвета, уменьшения количества крапин – мелких темных включений);

6) после механического отделения воды получают сырой крахмал с влажностью около 50 %;

7) сырой крахмал перед высушиванием дополнительно промывают;

8) сушка подогретым воздухом (около 50 °С);

9) просеивание для отделения крупки (слипшихся оклейстеризованных зерен), случайных примесей;

10) пропускают через магнитные сепараторы.

По качеству крахмал делят на сорта: картофельный – экстра, высший, 1-й, 2-й; пшеничный – экстра, высший, 1-й; кукурузный – на высший и 1-й.

Картофельный крахмал 2-го сорта предназначается только для технических целей. Независимо от вида и сорта к крахмалу предъявляют ряд общих требований. Крахмал должен быть без посторонних запахов и привкусов. Не допускаются хруст при кулинарной пробе, присутствие свободных минеральных кислот, свободного хлора, тяжелых металлов. Крахмал каждого вида не должен содержать примеси крахмала других видов.

Органолептически в крахмале определяют цвет (показатель по которому устанавливают сорт), блеск, запах, наличие хруста в кулинарной пробе.

Из физико-химических показателей крахмала нормируется влажность, кислотность, зольность, крапины, содержание сернистой кислоты и протеина.

Крахмал следует хранить при температуре около 10 °С, не допуская резких колебаний температуры, и относительной влажности воздуха не более 75 %. Не размещать вблизи с остро пахнущими товарами, так как он обладает высокой сорбционной способностью.

*Продукты переработки крахмала:* искусственное саго, патока и модифицированные крахмалы.

*Натуральное саго* изготавливается из крахмала, содержащегося в сердцевине стволов саговых пальм. Сырьем для саго в нашей стране служит картофельный или кукурузный крахмал, поэтому саго называют искусственным.

*Саго искусственное* – это крупа, представляющая собой комочки крахмала шаровидной формы, оклейстеризованные с поверхности и высушенные. При варке крупинки сильно набухают, но не развариваются и не склеиваются. Саго хорошо усваивается. Его используют для приготовления каш, начинок и др.

По размеру зерен саго делят на мелкое диаметром 1,5 - 2,1 мм и крупное – 2,1 - 3,1 мм. По качеству – на высший и 1-й товарные сорта. В саго 1 сорта допускаются сероватый оттенок, более высокая зольность и кислотность, большее содержание мелочи и склеенных зерен, несколько меньшая набухаемость.

Стандартом нормируется (независимо от сорта) влажность, содержание мелких зерен в крупном и крупных в мелком, зольность, кислотность, набухае-

мость саго. В саго не допускается наличие посторонних примесей, привкуса и запаха. Условия хранения те же, что и крахмала.

*Патока* – густая сиропообразная жидкость, представляющая собой смесь продуктов неполного расщепления (гидролиза) крахмала – глюкозы, мальтозы и декстринов.

В розничную торговлю патока не поступает.

Основной потребитель патоки – кондитерская промышленность. Ее применяют для приготовления карамели, конфет, халвы и других изделий.

Одним из важнейших свойств патоки является ее способность предупреждать кристаллизацию сахаров и замедлять черствение изделий.

Виды патоки различаются соотношением декстринов и редуцирующих веществ (глюкозы и мальтозы). Редуцирующие вещества характеризуются очень высокой гигроскопичностью. Поэтому для изделий с малой влажностью (карамели, халва) во избежание их увлажнения при хранении используют патоку с относительно невысоким содержанием редуцирующих веществ.

Крахмало-паточная промышленность в основном вырабатывает крахмальную патоку, получаемую осахариванием картофельного или кукурузного крахмала разбавленными кислотами с последующей очисткой сиропов и сгущением их до 78% сухих веществ.

В зависимости от состава крахмальную патоку выпускают трех видов: карамельную низкоосахаренную, содержащую 30-34% редуцирующих веществ, карамельную – 34 – 44 % редуцирующих веществ и глюкозную высокоосахаренную – 44 – 60 % редуцирующих веществ.

В патоке нормируются зольность, кислотность.

*Модифицированные крахмалы.* Модификация нативных крахмалов – направленное изменение их свойств: растворимости, вязкости, прозрачности, стабильности клейстеров и другие. Модификацию осуществляют путем физического, химического, биологического воздействия на свойства нативного крахмала. Окисленные крахмалы образуют клейстеры с пониженной вязкостью и повышенной прозрачностью. Набухающие крахмалы способны набухать и растворяться в холодной воде.

## Сахар

Сахар – почти чистая сахароза со строго ограниченным содержанием других веществ и влаги.

Сахароза быстро и легко усваивается. Расщепляясь под действием ферментов на глюкозу и фруктозу, она используется организмом человека как источник энергии и как материал для образования гликогена, жира.

Сахар получают в основном из сахарной свеклы. Ежегодно вырабатывается до 9 млн тонн сахара из отечественного сырья, а также до 2 - 3 млн тонн белого сахара из тростникового сахара-сырца. Потребление сахара на человека в год составляет в нашей стране до 42 кг при среднемировом потреблении около 17 кг.

Сахар выпускают двух основных видов: свекловичный сахар-песок и дополнительно очищенный сахар-рафинад.

*Сахар-песок* готовят из сахарной свеклы, содержащей 16 - 18, а иногда до 25 % сахарозы. Сахароза находится в клеточном соке в растворенном состоянии наряду с другими веществами – пектиновыми, красящими, азотистыми, минеральными и другими, которые принято называть несахарами.

Сахарная свекла характеризуется плохой лежкоспособностью, корнеплоды начинают гнить и происходят потери массы из-за расходования части сахара на дыхание. Поэтому весь запас сахарной свеклы перерабатывают в сахар-песок в течение 5 - 6 месяцев.

Для приготовления сахара-песка сахарную свеклу:

- 1) моют, превращают ее в стружку, из которой извлекают сахарозу горячей водой, получая диффузионный сок;
- 2) диффузионный сок очищают от несахаров и осветляют;
- 3) после чего полученный сироп сгущают в вакуум-аппаратах с целью кристаллизации сахарозы (приготовление утфеля);
- 4) отделяют кристаллы сахара от межкристальной жидкости, промывают их водой для удаления с поверхности пленки межкристальной жидкости, придающей сахару желтый оттенок;
- 5) сушат потоком горячего воздуха до влажности не более 0,14 %, просеивают и упаковывают.

Обыкновенный сахар-песок содержит не менее 99,75 % сахарозы на сухое вещество. Таким образом, прочих веществ в стандартном сахаре-песке может быть не более 0,25 %. Однако и такое небольшое количество их может обусловить серовато-желтоватый оттенок и другие оттенки, а также своеобразные привкус и запах сахара, который иногда называют паточными (патокой в сахарном производстве называют межкристальную жидкость).

*Сахар-рафинад* характеризуется более высокой степенью очистки. Содержание сахарозы в нем должно быть не менее 99,9 %.

К рафинированному сахару относят все разновидности литого и прессованного сахара-рафинада, а также рафинированный сахар-песок и рафинадную пудру.

Сырьем для всех видов сахара-рафинада служит сахар-песок стандартного качества.

Приготовление сахара-рафинада в зависимости от вида получаемого сахара характеризуется рядом особенностей. Однако первые стадии производства – 1) растворение сахара-песка, очистка и осветление полученного сиропа (для очистки используют адсорбенты); 2) уваривание сиропа в вакуум-аппаратах до образования кристаллов сахарозы – одинаковы для всех видов сахара.

Дальнейшую обработку рафинадного утфеля производят по-разному, в зависимости от вида вырабатываемого сахара. Так, сахар-рафинад в виде кусков можно получать двумя способами: литьем и прессованием.

*При получении литого сахара* горячий утфель заливают в конические формы высотой 60 см, медленно охлаждают, промывают чистым раствором сахара

– клерсом, сушат, выбивают из форм, раскалывают на кусочки неправильной формы массой от 5 до 60 г. Литой рафинад отличается высокой крепостью, медленно растворяется в воде. Процесс его получения трудоемкий, поэтому вырабатывают его в небольшом количестве.

*При изготовлении прессованного рафинада* утфель направляют на центрифуги. После отделения патоки кристаллы промывают клерсом, подсиненным ультрамарином. Влажные кристаллы образуют рафинадную кашку. На прессах из кашки формуют цельнопрессованные кусочки сахара-рафинада.

Рафинированный сахар-песок из рафинадного утфеля готовят аналогично сахару-песку обыкновенному.

Рафинадную пудру изготавливают путем тонкого измельчения рафинированного сахара. Для этой цели используют главным образом крошку и кусочки нестандартного размера.

Вырабатывают рафинированный сахар в следующем ассортименте: прессованный колотый, прессованный со свойствами литого, прессованный быстрорастворимый, прессованный в кубиках, прессованный в мелкой фасовке (дорожный); литой колотый; рафинированный сахар-песок - мелкий от 0,2 до 0,8 мм, средний – от 0,5 до 1,2 мм, крупный – от 1 до 2,5 мм и по специальному заказу – особо крупный от 2 до 4 мм; рафинадную пудру.

В настоящее время ассортимент сахара-рафинада расширяется. Выпускается сахар-рафинад с добавкой биологически активных веществ, получаемых из лимонника, элеутерококка. Осваивается технология производства аморфного сахара, обогащенного зольными элементами.

По качеству сахар-песок и сахар-рафинад на товарные сорта не подразделяют.

Все виды сахара не должны иметь посторонних привкусов и запахов; цвет должен быть белым. При растворении в воде не должно быть осадка и мути.

Важнейшим физико-химическим показателем является содержание сахарозы. Во всех видах рафинада оно должно быть не менее 99,90 %, в сахар-песке – не менее 99,75 % на сухое вещество.

Из примесей наиболее важное значение имеет содержание редуцирующих веществ, которые оказывают влияние на гигроскопичность сахара.

В сахар-рафинаде редуцирующих веществ допускается не более 0,03 %, в сахар-песке – не более 0,05 %.

Предельное содержание влаги в зависимости от вида сахара 0,1 - 0,4 %.

Для сахара нормируются зольность, цветность, содержание примесей, а для сахара-рафинада кускового – крепость, продолжительность растворения кубика сахара с ребром 1 см и содержание крошки.

Не допускается к реализации сахар с посторонними включениями, загрязнениями, с повышенным содержанием крошки, посторонними привкусами и запахами.

Хранить сахар необходимо в чистых, проветриваемых, сухих помещениях. При хранении порча сахара наступает вследствие его увлажнения.

Относительная влажность воздуха, определенная на уровне поверхности нижнего ряда мешков должна быть при хранении сахара-песка не выше 70 %, а при хранении сахара-рафинада – не более 80 %.

### **Кондитерские изделия**

Кондитерские изделия представляют собой пищевые продукты с высокой концентрацией сухих веществ. Содержат сахар, жир, белки, крахмал. В основном они обладают сладким вкусом, сложным ароматом, красивым внешним видом и высокой калорийностью. Калорийность 100 г изделий составляет: мармелада и пастилы – 300 - 350 ккал; конфет – 380 - 600 ккал; шоколада – 550 - 600 ккал.

В то же время большинство кондитерских изделий бедно биологически активными (витаминами, минеральными соединениями) и балластными веществами (клетчаткой). Высокая калорийность и хорошая усвояемость кондитерских изделий при недостатке биологически активных веществ могут привести при избытке их употребления к избыточным жировым отложениям в организме, содействуют возникновению сахарного диабета, кариеса и др. Поэтому перед кондитерской промышленностью наряду с ростом выпуска, расширением ассортимента стоят задачи повышения биологической ценности и снижения калорийности изделий. Это достигается сокращением доли сахара в рецептурах, использованием для наполнения изделий экструдированных продуктов из местного сырья (взорванных круп риса, кукурузы), подсолнечной крупки и муки, сои, гороха, кунжута, вторичного молочного сырья (сыворожки, пахты, обезжиренного молока), фруктово-ягодных добавок, особенно с высокими желирующими свойствами, модифицированных крахмалов, овощных порошков (морковного, тыквенного).

В зависимости от рецептурного состава кондитерские изделия можно разделить на три группы: плодово-ягодные, сахаристые и мучные. В каждой из этих групп можно выделить изделия витаминизированные, специального назначения (для диабетиков и др.), типа восточных сладостей.

### **Плодово-ягодные кондитерские изделия**

В эту группу входят мармелад, пастильные изделия, варенье, конфитюр, джем, повидло, желе, цукаты.

*Мармелад* представляет собой продукт студнеобразной консистенции, полученный увариванием сахаро-паточного сиропа с плодово-ягодным пюре (фруктово-ягодный мармелад) или с желирующими веществами – пектином, агаром, агаром из фуцеллярии, агароидом (желейный мармелад). На комбинированной основе выпускают желеино-фруктовый мармелад. Полученную мармеладную массу формуют, подвергают выстойке и сушат.

*Фруктово-ягодный мармелад* в зависимости от применяемого сырья и способа формования выпускают формовой, резной, пластовый (однослойный и

многослойный) и пат (в виде лепешек круглой или овальной формы, горошин, куполов из абрикосового, сливового пюре). Фруктово-ягодный мармелад чаще готовят на основе яблочного пюре. Если в него вносят добавки из других плодов и ягод, эссенции, мармелад приобретает характерные им свойства (вкус, аромат, цвет) и соответственно называется Черничный, Малиновый, Клубничный, Мичуринский и др. Пат обсыпают сахаром-песком или подвергают тиражированию.

*Желейный мармелад* по способу формования бывает формовой, резной и пластовый. Ассортимент желейного мармелада в зависимости от формы и отделки следующий: формовой – в виде различных фигурок (цветов, зверей, клубники), резной – трехслойный, улиточки, лимонные и апельсиновые дольки, шахматный, обсыпанный сахаром-песком. Желейно-фруктовый мармелад готовят на основе какого-либо пюре с введением желирующих веществ. Это мармелад желейно-фруктовый, желейно-рябиновый, желейно-черносмородиновый и др. Желейный мармелад, в отличие от фруктово-ягодного, имеет стекловидный, прозрачный или слегка мутноватый излом, поверхность его посыпана сахаром.

*Формовой фруктово-ягодный и желейный мармелад* может выпускаться глазированным шоколадной глазурью. Диабетический мармелад готовят с добавлением морской капусты или на сахарозаменителях.

*Требования к качеству.* Качество мармелада оценивают по органолептическим и физико-химическим показателям. По органолептическим показателям устанавливают форму и внешний вид, состояние корочки и наружной поверхности, консистенцию, вид на изломе, посторонние примеси, вкус, запах, цвет, количество штук в 1 кг. Из физико-химических показателей для каждого вида нормируются содержание влаги (минимальное 9 и максимальное 33 %), массовая доля редуцирующих веществ, общая кислотность и зола, нерастворимая в 10%-ной соляной кислоте.

Упаковывают мармелад в коробки, комбинированные банки, пакеты из упаковочных пленок. Весовой – в ящики фанерные, дощатые и картонные массой нетто 6-7 кг. Ящики выстилают пергаментом, пергамином, парафинированной бумагой и другими упаковочными материалами, ими же перестилают и ряды мармелада. Фасованные изделия укладывают в транспортную тару – ящики массой не более 20 кг.

Хранят мармелад в сухих чистых вентилируемых помещениях при температуре от 5 до 15 °С и относительной влажности воздуха 80±5 %. Резкие колебания температуры приводят к отпотеванию мармелада, увлажнению или высушиванию, а также засахариванию. Мармелад не должен подвергаться действию прямого солнечного света и храниться вместе с остропахнущими продуктами.

*Гарантийные сроки хранения мармелада* зависят от его сырьевой основы, способа формования, фасовки. Максимальный срок – 3 мес., хранится мармелад фруктово-ягодный пластовой, желейный формовой и резной на агаре и пектине. До 2 мес. при соблюдении режима может храниться фруктово-ягодный формовой и пат, желейный и желейно-фруктовый мармелад на желатине, а также фасованный в целлофановые или полиэтиленовые пакеты. Несколько меньше

(1,5 мес.) хранится мармелад жележный формовой на агароиде, жележный формовой и резной на агаре из фуруцеллярии. До 1 мес. хранится мармелад диабетический; все виды мармелада, фасованные в коробки – 15 сут.

Для хранения ящики с продукцией размещают на стеллажах с соблюдением установленных расстояний от стен, источников тепла, водопроводных и канализационных труб. Мармелад выдерживает длительное хранение (10 мес), если поддерживается минусовая температура и относительная влажность воздуха 82 – 85 %. Естественная убыль мармелада зависит от сроков хранения и зон.

*Пастильные изделия* представляют собой сбивные изделия пышной мелкопористой структуры, изготовленные из плодово-ягодного пюре с сахаром, пенообразователем (яичными белками), с добавлением или без добавления студнеобразователя. Могут использоваться мед, орехи, подварки, пищевые красители, ароматизаторы и др. Пастильную массу разливают в лотки, где она становится полутвердой, режут на бруски, обсушивают, охлаждают и обсыпают сахарной пудрой.

В зависимости от способа формования пастильные изделия подразделяют на резные (пастила) и отсадные (зефир). Зефир отличается более пышной консистенцией, имеет круглую или овальную форму с волнообразной поверхностью. Пастильная масса для зефира содержит больше яичного белка. Формуют зефир методом отсаживания полушарий через наконечники с зубчатыми краями. Полушарии после выстойки склеивают попарно и обсыпают сахарной пудрой. В зависимости от студнеобразующей основы, используемой для стабилизации структуры пастильных изделий, их выпускают двух видов: клеевые (в качестве студнеобразующей основы используют агар-агар из фуруцеллярии, агароид, пектин) и заварные (студнеобразующей основой служит мармеладная масса, чаще яблочная).

Особо выделяют диетические пастильные изделия с введением морской капусты или других диетических добавок. Пастила и зефир могут вырабатываться также глазированными шоколадом. Наименование пастилы и зефира зависит от вводимых добавок, а также от формы изделия. Наша промышленность вырабатывает: пастилу клеевую (нарезанный пастильный пласт) – Белорозовую, Клюквенную, Сливовую, Рябиновую. Зефир – Бело-розовый, Сливочный, Медовый, Грибы, Зефир в шоколаде. Пастила заварная выпускается в виде резной – фруктово-ягодная, бело-розовая и пластовая. Пастила может быть многослойная, а зефир с начинкой.

*Требования к качеству.* Вкус и запах пастильных изделий должны быть чистыми, ясно выраженными, характерными для каждого наименования, цвет свойственный, равномерный, консистенция пышная, легко поддающаяся разламыванию, мелкопористая структура, правильная форма, поверхность нелипкая, равномерно обсыпанная сахарной пудрой. Нормируется также влажность, кислотность, плотность, содержание редуцирующих веществ и др.

К недопустимым дефектам пастильных изделий относятся посторонние, несвойственные запахи и привкусы, привкус сернистого ангидрида и резкий за-

пах эссенций, черствая, твердая консистенция, липкая поверхность, крупные раковины и пустоты на изломе, загрязненность изделий, раздавленные изделия, а также изделия, не соответствующие стандарту по физико-химическим показателям.

Пастильные изделия выпускают штучными, весовыми или фасованными. Фасуют зефир и клеевую пастилу в коробки массой нетто не более 1 кг, в пакеты или пачки – не более 0,25 кг, завертывают в целлофан или полимерные пленки. Дно коробок и поверхность верхнего ряда изделий выстилают упаковочным материалом. Весовые изделия упаковывают в ящики дощатые, фанерные, картонные массой не более 6 кг. Фасованные – не более 17 кг.

Хранят изделия в чистых, сухих, хорошо проветриваемых помещениях, не имеющих постороннего запаха, защищенных от прямых солнечных лучей, не зараженных вредителями. Температура хранения  $18 \pm 3$  °С (без резких колебаний). Относительная влажность воздуха 75 - 80 %.

Гарантийные сроки хранения со дня выработки: зефира и клеевой пастилы – 1 мес., заварной пастилы – 3 мес. При хранении пастильные изделия могут усыхать, черстветь, становятся твердыми. Повышенное содержание редуцирующих веществ может вызвать их увлажнение вследствие высокой гигроскопичности, а пониженное ведет к засахариванию изделий.

*Варенье* – представляет собой плоды, ягоды, овощи (ревень, корочки арбузов, дынь, кабачки, томаты, морковь), а также лепестки роз, зеленые грецкие орехи, уваренные в сахарном сиропе, или в сахаропаточном сиропе. Особенностью варенья является целостность плодов или их частей, что достигается 2-3-кратной варкой. Готовят варенье стерилизованное (с герметичной укупоркой в банки) и нестерилизованное (упакованное в бочки).

Товарный ассортимент носит название по виду используемого сырья. По качеству варенье делят на сорта: экстра, высший и 1-й. Варенье из черешни и вишни с косточкой, из дикорастущих сульфитированных ягод и бочковое выпускают только 1-го сорта. Варенье сорта экстра имеет более выраженный свойственный аромат, так как готовится с возвратом ароматических веществ и только из свежего сырья. Варенье должно содержать сохранившие форму, не сморщенные, равномерные по величине плоды, ягоды или части плодов, равномерно распределенные в нежелирующем сахарном сиропе. Слой сиропа без плодов может быть от 1 до 2,5 см, его высота влияет на товарный сорт. В варенье из косточковых плодов сорта экстра не допускаются плоды с треснувшей кожицей, в высшем сорте их может быть 10, в первом – до 25 %. Сморщенные плоды и ягоды допускаются в количестве не более 15 % только в 1-м сорте. В варенье из мелких ягод не нормируются плоды с нарушением кожицы. Цвет варенья должен быть однородным, соответствующим цвету использованного сырья, вкус сладкий или кисловато-сладкий.

Со снижением сорта допускается привкус карамелизованного сахара, менее выраженные вкус и запах. Плоды и ягоды в варенье должны быть хорошо проваренные, но не разваренные. Разваренные плоды в зависимости от сорта в количестве от 15 до 35 % разрешаются только в варенье из голубики, ежевики,

земляники, малины, шелковицы. Массовая доля сухих веществ зависит только от вида варенья по обработке: в стерилизованном 60 - 68, нестерилизованном не менее 73 %. В варенье нормируют содержание плодов от массы нетто продукта – в зависимости от вида плодов (40 - 45 %). В варенье не допускаются: брожение, плесневение, засахаривание, ощущение хруста песка на зубах, неприятные вкус и запах, посторонние примеси.

*Джем*, в отличие от варенья, готовят однократной варкой плодов и ягод, обладающих высокой желеобразующей способностью. Готовый продукт должен иметь густую желеобразную консистенцию, плоды и их части могут быть разваренными. Джем, как и варенье, производят стерилизованным и нестерилизованным. К стерилизованному джему относят домашний, имеющий самый низкий процент растворимых сухих веществ (не менее 55 %). По органолептическим показателям джем делят на высший и 1-й сорта.

Джем должен иметь свойственные использованным плодам вкус и запах, приятный сладкий или кисловато-сладкий вкус. Менее выраженные вкус и запах, привкус карамелизованного сахара допускают только в 1-м сорте. Коричневый или буроватый оттенок джема может иметь 1-й сорт. Стандартом ограничивают массовую долю сорбиновой кислоты, сернистого ангидрида, минеральных и примесей растительного происхождения. Экологическая чистота продукта и микробиологические показатели должны соответствовать нормам, утвержденным органами здравоохранения.

*Конфитюр* готовят из отборного свежего сырья с добавлением при уваривании желеобразующих веществ и органических кислот. На товарные сорта экстра и высший конфитюр подразделяют по тем же показателям, что и джем. Содержание сухих веществ в конфитюре – 70 - 75 %.

*Повидло* получают увариванием плодового, ягодного, тыквенного пюре или их смеси с сахаром или без сахара с добавлением пектина и пищевых кислот или без них. Повидло может быть стерилизованное, нестерилизованное (домашнее). В зависимости от показателей качества повидло изготавливают высшим и 1-м сортом. Повидло, изготовленное из сульфитированного сырья, упакованное в бочки, барабаны, ящики и другую крупную тару, оценивается 1-м сортом. Товарные сорта повидла отличаются только по органолептическим показателям. В отличие от высшего сорта в 1-м допускаются менее выраженные вкус и запах, коричневые или буроватые тона.

*Домашнее повидло* имеет кислый вкус и запах, свойственные плодам, из которых оно приготовлено. По консистенции оно не такое густое, как повидло высшего и 1-го сортов. Это мажущаяся масса, не растекающаяся по горизонтальной поверхности. Массовая доля сухих растворимых веществ в домашнем повидле не менее 30 %, в то время как в стерилизованном – не менее 61, нестерилизованном – не менее 66 %. Массовая доля титруемых кислот (в расчете на яблочную) в повидле не менее 0,2 %, в домашнем не менее 1,5 %. Стандарт нормирует также содержание консервантов, минеральных примесей. Повидло бывает фасованное и весовое. В реализацию не допускается повидло с затхлым,

пригорелым, плесневелым, другими не свойственными привкусами, горечью, посторонними примесями.

Хранить варенье, джем, повидло рекомендуется при относительной влажности воздуха 75 - 80 % и температуре от 0 до 20 °С для стерилизованного и 10 - 20 °С для нестерилизованного. Срок хранения повидла достаточно продолжительный. Стерилизованные продукты могут храниться 24 мес., нестерилизованные в стеклянной и металлической таре – 12 мес., нестерилизованное повидло в бочках – 9 мес., нестерилизованное повидло в ящиках – 6 мес. Нестерилизованные изделия в таре из термопластических полимерных материалов, алюминиевых тубах и банках могут храниться 6 мес.

*Желе* получают увариванием плодово-ягодных соков с сахаром с добавлением или без него, желирующих веществ и пищевых кислот. Желе после уваривания фасуют в горячем виде в стеклянные и лакированные жестяные банки, алюминиевые тубы, тару из термопластических полимерных материалов. Желе в банках и тубах пастеризуют. Название желе получает по виду сока – клюквенное, вишневое, черносмородиновое и т.д. По качеству вырабатывают желе высшего и 1-го сортов.

*Цукаты* представляют собой ягоды, плоды, корочки дынь и арбузов, кусочки моркови, тыквы, свеклы, уваренные в насыщенном сахарном сиропе с последующей подсушкой и отделкой глазированием или обсыпанием сахаром.

Цукаты в торговлю могут поступать в виде смеси. Цукаты выпускают высшим и 1-м сортом, а также для промпереработки. В продажу не допускаются цукаты липкие, намокшие, засахаренные, сморщенные, засохшие, с привкусом испорченного сырья. Хранят цукаты при температуре 0 – 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Срок хранения цукатов 6 мес.

### **Шоколад и какао-порошок**

Основным сырьем для приготовления шоколада и какао-порошка служат какао-бобы – плоды тропического дерева какао. Особенность химического состава: наличие алкалоида теобромина, дубильных веществ, легкоплавкого какао-масла. *Шоколад* имеет высокую калорийность и хорошие вкусовые качества. Помимо массы какао тертого, какао-масла и сахара в его рецептуру могут входить молоко, орехи, кофе, ванилин и др. Наполнители не только разнообразят ассортимент шоколада, но и позволяют экономно использовать какао-продукты. По рецептуре и способу обработки шоколад делят на обыкновенный, десертный и пористый (с наполнителями и без них), диабетический и белый.

*Шоколад обыкновенный* изготавливают смешиванием сырья по рецептуре с последующим вальцеванием смеси для придания однородности. Затем шоколадную массу темперруют, отливают на автоматах в формы, пропускают их по вибрационным столам в охлаждаемые шкафы с температурой 8 - 12 °С. Готовые изделия завертывают в фольгу. Содержание сахара в обыкновенном шоколаде не более 63%. Обыкновенный шоколад без добавлений – Ванильный, Цирк, Дорожный и др.

*Шоколад обыкновенный* с добавлениями имеет более широкий ассортимент: Аленка, Белоснежка – с сухим обезжиренным молоком; Сливочный, Дюймовочка – с сухим молоком; Школьный – с сухим молоком и соевой мукой; Ореховый – с тертыми орехами.

*Десертный шоколад* характеризуется повышенным содержанием какао-массы. Шоколадную массу для него коншируют (взбалтывают) от 24 до 72 ч при температуре 45 - 70 °С, в связи с чем она получается тонкодисперсной, нежной. Содержание сахара в десертном шоколаде не превышает 55 %, поэтому вкус его сладкий с горечью, аромат шоколадный выраженный.

Десертный шоколад без добавлений – Люкс, Золотой Ярлык, Прима, Шоколадные медали, Шоколадные фигуры и др. Десертный шоколад с добавлениями: Экстра – с молоком; Миньон – с тертым миндалем; Москва – с молоком и чайным экстрактом.

*Пористый шоколад* имеет мелкопористую структуру. Она получается в результате выдержки десертной шоколадной массы, залитой в формы, в вакуум-аппаратах. При изъятии из вакуум-аппаратов за счет разницы внутреннего и внешнего давлений пузырьки воздуха расширяются и шоколадная масса увеличивается в объеме. Пористый шоколад легко тает во рту.

*Пористый шоколад без добавлений* – Слава; с добавлениями – Ракета (сухое молоко и кукурузные хлопья); Конек-Горбунок (сухое молоко). Промышленность вырабатывает шоколад без начинки и с начинкой. Массовая доля начинки для шоколада в виде батончиков должна быть не менее 35%, при массе нетто батончиков свыше 50 г – не менее 20 %. Шоколад диабетический готовят на заменителях сахара, а белый – без использования какао тертого.

В реализацию поступает шоколад штучный (плитка, батончики, медали, фигурки), фасованный в виде смесей, наборов и весовой.

Шоколад должен иметь свойственные для этого продукта вкус и запах, твердую однородную консистенцию, для пористого шоколада – ячеистую структуру. Допускаются незначительные дефекты, не портящие внешнего вида шоколада, такие как крошка, пузырьки, пятна, царапины, сколы. В каждом виде шоколада нормируется содержание влаги, жира, сахара. Возможные пороки шоколада: сахарное и жировое поседение, повреждение шоколадной огневкой. Хранят шоколад при температуре  $18 \pm 3$  °С и относительной влажности воздуха не выше 75 % в чистых, сухих, вентилируемых помещениях. Гарантийные сроки хранения для шоколада без добавлений, завернутого и фасованного – 6 мес., без добавлений весового нерасфасованного – 4 мес., с добавлениями, с начинкой, диабетического завернутого и фасованного – 3 мес., с добавлениями весового незавернутого – 2 мес.

*Какао-порошок* – продукт, получаемый при тонком измельчении какао-жмыха, оставшегося после прессования масла из какао тертого. По содержанию жира какао-порошок подразделяют на жирный (20 %), полужирный (не менее 17 %), с пониженной жирностью (менее 14 %). Некоторые сорта порошка обрабатывают углекислыми щелочами. К необработанным сортам относятся Наша марка, Золотой ярлык; к обработанным – Серебряный ярлык, Экстра. обрабо-

танный какао-порошок имеет более выраженный аромат и темный цвет с красноватым оттенком.

Какао-порошок должен иметь свойственные ему вкус и аромат, без посторонних привкусов и запахов; цвет от светло- до темно-коричневого, без тусклого серого оттенка. Содержание влаги допускается не более 6 %. Стандартом устанавливается массовая доля жира, степень измельчения, доля мелких фракций, активная кислотность, общая зола и зола, нерастворимая в 10 %-ной соляной кислоте, металломагнитные примеси. Срок хранения в жестяных банках до 12 мес., в бумажных пакетах – 3 мес.

### **Карамель, конфеты, ирис, драже**

Карамель представляет собой твердые кондитерские изделия, отформованные из карамельной массы с начинкой или без нее. Карамельную массу получают увариванием сахара и карамельной патоки (2:1). При этом кристаллический сахар переходит в аморфное состояние. Патока служит антикристаллизатором. В охлажденную до 85 - 90 °С карамельную массу вводят кислоты, ароматизаторы, красители, проминают и формуют изделия.

В зависимости от способа приготовления вырабатывают карамель леденцовую и с начинкой. Леденцовая карамель состоит из карамельной массы без добавлений или с различными добавлениями. Она может быть в форме таблеток, батончиков, монпансье; фигурная – петушки, рыбки; в виде пучка тонких полых трубок – соломка. Карамель с начинками состоит из оболочки, изготовленной из карамельной массы, и начинки.

*Фруктово-ягодная начинка* – это однородная масса из протертых плодов и ягод, уваренных с сахаром, патокой и различными добавлениями. Аналогично готовится желейная начинка, только основу ее составляет сахаро-паточно-агаровый сироп. *Ликерная начинка*, готовят ее увариванием сахаро-паточного сиропа с добавлением алкогольных напитков (медовая – меда и др.).

*Помадная начинка* характеризуется мелкокристаллической структурой, при получении ее уваренный сахаро-паточный сироп сбивают с различными добавлениями при определенном режиме охлаждения. Молочная начинка отличается от других тем, что сахаро-паточный сироп уваривают с добавлением молока, сливок. Для ореховой начинки растертые обжаренные ядра орехов или масличных семян смешивают с сахаром. При смешивании необжаренного сырья с сахаром или горячим сиропом получают марципановую начинку. Шоколадно-ореховую начинку получают при добавлении к ореховой какао-продуктов. Масляно-сахарная, или прохладительная начинка представляет собой массу из сахарной пудры и кокосового масла. Для сбивной начинки сахаро-паточный сироп или пудру взбивают с яичным белком или другими пенообразующими продуктами. Если к такой массе при взбивании добавляют сливочное масло, фруктово-ягодное сырье, то получают кремово-сбивную начинку.

Начинка из злаковых, бобовых, масличных культур представляет собой однородную массу, полученную из муки или крупки соответствующего сырья с добавлением сахара, жира, какао-продуктов.

В зависимости от количества начинок, их расположения карамель может быть с одной (Виктория, яблоко) и двумя начинками (Птичье молоко). Карамель может быть с нетянутой и с тянутой оболочкой, с жилками, полосками. Нетянутую карамельную массу получают увариванием сахаро-паточного сиропа, она прозрачная, стеклообразная, а тянутая представляет собой непрозрачную массу с блеском, капиллярно-пористой структуры, так как получают ее перетяжкой нетянутой массы.

*Карамель* может быть завернутая, открытая, фасованная, штучная и весовая. Открытую карамель в зависимости от способа защитной обработки поверхности подразделяют на гляncованную, дражированную, обсыпную, глазированную шоколадной или жировой шоколадной или жировой глазурью.

Оценивают карамель по форме, виду поверхности, вкусу, цвету и аромату. Вкус и запах должны быть чистые, характерные для каждого наименования, без посторонних привкуса и запаха; окраска однородная, поверхность сухая, целая, гладкая или с четким рисунком. Открытая карамель не должна слипаться в комки, а карамель с начинкой – иметь на поверхности следы начинки или открытые швы. Форма карамели правильная, без деформаций, перекоса швов. В партии допускается наличие до 3 % полузавернутой и мятой карамели. Влажность карамельной массы не должна превышать 3 %. Нормируется содержание редуцирующих веществ (во избежания увлажнения, намокания), кислотность, количество начинки, влажность начинок и др.

*Пороки карамели* – слипшиеся изделия, раздавленные, с посторонними привкусами и запахами. Упаковывают карамель в ящики, коробки, жестяные банки. Хранят карамель при температуре  $18 \pm 3$  °C и относительной влажности воздуха 75 %, без воздействия прямого солнечного света (с соблюдением товарного соседства). Максимальный срок хранения – 6 мес. До 3 мес. хранится карамель с молочной, ликерной, сбивной, прохладительной начинками, завернутая. Два месяца хранится леденцовая карамель с добавками и с желейной, ореховой, ликерной начинками. Фигурная и карамель Соломка хранятся до 15 сут.

*Конфеты*, в отличие от карамели, в большинстве мягкие кондитерские изделия, приготовленные из конфетной массы. Они обладают высокими вкусовыми свойствами, калорийностью, красивым внешним видом. Конфеты в коробках, наборах или в совокупности используются как подарочный набор с другими товарами.

Производство конфет включает приготовление конфетной массы и глазури, формование конфет и отделку поверхности, заворачивку, упаковку. Конфетную массу готовят увариванием сахаро-паточного сиропа с различными наполнителями или растиранием, дроблением, смешиванием, сбиванием сырья. Способ приготовления зависит от свойств сырья и получаемой конфетной массы. Из конфетной массы формируют корпуса конфет разными способами: размазыванием в виде пласта с последующей нарезкой; прокаткой и резкой; отливкой в

формы; выпрессованием; отсаживанием. Отформованные корпуса конфет поступают в продажу как неглазированные конфеты или их глазируют. Основным видом глазури является шоколадная, применяются жировая (вместо какао-масла используется гидрожир), помадная, молочная и др. Глазурь не только придает конфетам красивый внешний вид, хороший вкус, но и предохраняет от высыхания, увлажнения и других воздействий.

В зависимости от способа изготовления, отделки поверхности конфеты вырабатывают глазированные, неглазированные, шоколадные с начинкой (типа Ассорти). Конфеты, глазированные шоколадом, по виду конфетного корпуса бывают помадные, фруктово-желейные, кремовые, ликерные, сбивные, марципановые, грильяжные и др. Они состоят из корпуса, покрытого полностью или частично глазурью. Шоколадная глазурь содержит не менее 33 % какао-масла. Помадная масса может быть сахарной, молочной, крем-брюле, ее получают увариванием сахаро-паточного сиропа до влажности 10 - 14 % с последующим охлаждением и сбиванием «холодным» способом.

Помадными глазированными конфетами являются Пилот, Кофейный аромат; с жировой глазурью – Лимонные, Осенние. Конфеты с фруктово-желейным корпусом имеют желеобразную консистенцию: Лето, Абрикосовые, Южная ночь; с кремовым корпусом – пышную маслянистую консистенцию, которую получают сбиванием помадных, шоколадных, пралиновых масс с какао-маслом, кокосовым и сливочным маслом. Это Трюфели, Басни Крылова, Гомельчанка, Огоньки, Птичье молоко.

*Конфеты с ликерным корпусом* имеют форму бутылочек, кубов, куполов. В насыщенный раствор сахарозы добавляют спирт, ликеры, настойки, коньяки. Выкристаллизовывающийся сахар образует оболочку, внутри которой находится ликерная масса. Ликерные конфеты нестойки к хранению, хрупкие (Ликерные, Рябиновый ликер, Язычки с ликером).

Сбивные корпуса конфет имеют пенообразную структуру, их получают сбиванием сахаро-паточного сиропа с яичным белком с введением различных добавок – цукаты, орехи, фруктово-ягодное пюре, молоко: Суфле, Золотая рыбка, Юбилейные. Конфеты с ореховыми (пралиновыми) корпусами готовят растиранием обжаренных орехов с сахаром и другими компонентами (сливочным маслом, какао-маслом, шоколадной массой). Содержание жира в них 21 – 30 % (Тик-так, Белочка, Арахисовые). Конфеты с марципановыми корпусами отличаются от ореховых использованием сырых (необжаренных) орехов (Эльбрус, Миндальные, Белорусские).

*Конфеты с грильяжным корпусом* отличаются стекловидной аморфной структурой, полученной из плавленого сахара, сливочного масла и дробленых орехов (Грильяж в шоколаде).

Конфеты могут иметь корпуса, прослоенные или покрытые вафлями. Между слоями вафель промазывается ореховая или другая начинка (Антоновка, Ананасные, Аэрофлотские, Гомельчанка, Яблоневый сад). Конфеты с комбинированными корпусами состоят из переслоенных рядами разных конфетных масс (Спартак, Жар-птица). Неглазированные конфеты состоят только из одной

или нескольких конфетных масс. Поэтому их пищевые качества и срок хранения ниже, чем у глазированных. Для них используют помадную, молочную, марципановую, пралиновую, а также многослойные конфетные массы.

*Помадные неглазированные конфеты* – Помадка, Нежная помадка, Фруктово-ягодный сахар; молочные – Коровка, Старт, Школьные; марципановые – в виде различных фигур; пралиновые – батончики шоколадные, арахисовые, орехово-шоколадные; многослойные – Арктика, Пионерские. *Шоколадные конфеты с начинками типа Ассорти* имеют фигурную форму и рисунок на поверхности. Они состоят из молочно-шоколадной или шоколадной оболочки (55 - 60 % массы) и начинки (40 - 45 % массы) помадной, ликерной, пралиновой и др.

По внешнему оформлению конфеты выпускают завернутыми, частично завернутыми, незавернутыми, в капсулах или филейчиках, коррексах из полимерных материалов, оформленных в фольгу.

Форма конфет должна быть правильная, без деформаций, поверхность сухая, у глазированных покрыта ровным или слегка волнистым слоем глазури. С нижней стороны конфет может быть незначительное просвечивание корпуса. Консистенция конфет – свойственная соответствующему виду конфетной массы, добавления распределены равномерно. Вкус и запах гармоничные, хорошо выраженные, свежие, без посторонних привкусов и запахов. Самую низкую влажность (2 - 4 %) имеют конфеты с пралиновыми корпусами, высокую (22 - 28 %) – с ликерными, сбивными фруктово-ягодными. Содержание жира нормируется в конфетах кремовых, молочных, марципановых, пралиновых. Редуцирующих веществ должно быть не более 60 %, глазури – не менее 22 %.

Конфеты выпускают штучными, весовыми и фасованными. У завернутых конфет этикетка должна плотно облежать изделие. Фасуют их в коробки, пачки, пакеты бумажные, целлофановые, из полимерных материалов. Весовые конфеты в завертке упаковывают в ящики рядами или насыпью, а незавернутые – рядами с перестилкой бумагой или целлофаном в картонные или деревянные ящики, коробки по 5 и 10 кг. Для хранения конфет оптимальной является температура  $18 \pm 3$  °C и относительная влажность воздуха не выше 75 %, без доступа прямых солнечных лучей.

При хранении конфеты высыхают или черствеют, фруктовые и ликерные – засахариваются, содержащие жир прогорают, приобретают «лежалый» запах. Шоколадная глазурь и шоколадные конфеты могут получить такие дефекты, как сахарное и жировое «поседение». Вредителем конфет является шоколадная огневка.

*Ирис* относится к неглазированным молочным конфетам. Готовят его увариванием ирисной массы из сахара, патоки, молока, жира, эссенций и разных добавок (соя, орехи, фруктово-ягодные подварки).

В зависимости от способа изготовления ирисной массы вырабатывают ирис литой и тираженный, в зависимости от консистенции – литой полутвердый, тираженный полутвердый, тираженный мягкий и тираженный тягучий. Литой полутвердый ирис представляет собой слабо уваренную вязкую массу аморфной структуры влажностью не более 9 %. При получении тираженного

полутвердого ириса в уваренную массу вводят небольшой процент отходов этой же ирисной массы. Влажность его не более 6 %. Кристаллы сахара в отходах являются центрами кристаллизации и при перемешивании вся масса закристаллизовывается (тиражится). Массу формуют после охлаждения до 40 - 45 °С.

*Литой полутвердый и тираженный полутвердый ирис* формуют на специальных автоматах. Массу для тираженного мягкого ириса уваривают до влажности 9 %, тираженного-тягучего – до 9 - 10 % с добавлением желатина, декстринов, патоки. Формуют ирис прокаткой и резкой. Выпускают его в виде брусочков прямоугольной, квадратной формы и рифленой поверхностью.

*Ассортимент ириса:* полутвердый – Кис-кис; тираженный полутвердый – Золотой ключик, Тузик; мягкий – Детский; тягучий – Фруктово-ягодный, Любительский. На основе соевой муки готовят ирис Осенний; яблочного порошка – Магнолия; обжаренных виноградных семян – Кофейный. Ирис должен иметь правильную без деформаций форму; от светлого до темно-коричневого однородный цвет или цвет добавок; характерные вкус и аромат, сухую поверхность с четким рисунком; мелкокристаллическую аморфную структуру. Стандарт нормирует содержание влаги, редуцирующих веществ, жира.

В реализацию поступает ирис весовой и штучный. Может быть завернутый, незавернутый и фасованный. Фасуют его в пачки, пакеты, коробки массой до 500 г. Завернутый ирис упаковывают в ящики насыпью массой нетто до 15 кг, незавернутый – горизонтальными рядами с прокладкой упаковочной бумагой не более 17 кг. Хранят ирис при температуре  $18 \pm 3$  °С и относительной влажности воздуха не более 75%, Тираженный полутвердый, завернутый ирис в этих условиях может храниться до 6 мес., без заворачивания – до 5 мес., остальные виды ириса – 2 мес.

При хранении в ирисе могут происходить нежелательные изменения: потеря влаги, затвердевание, увлажнение, появление прогорклого, салистого привкуса и запаха.

*Драже* – разновидность конфет, имеет малые размеры, округлую или овальную форму. Состоит из корпуса и накатки. В качестве корпусов могут быть использованы различные конфетные массы, ядра орехов, ягоды сушеные и заспиртованные, яблочное пюре и др. Накатка может быть сахарная или шоколадная. Она представляет собой слой сахарной пудры или сахарной пудры и какао-порошка, сцементированный поливочным сахаро-паточным сиропом. Дражирование корпусов драже производят во вращающихся наклонно установленных дражировочных котлах. Для защиты поверхности драже дополнительно гляncуют – покрывают составом из смеси жира, воска и парафина. Глянцевый слой предохраняет драже от слипания и придает ему красивый внешний вид.

В зависимости от вида корпуса различают драже: помадное (Морские камушки), ликерное (Октябрь), желейное (Ренклюд), на карамельной основе (Молочное), Ореховое (Арахис в сахаре), сахарное (Мятное, Цветной горошек), фруктово-ягодное (Изюм в шоколаде), кукурузных палочек (Воздушное), концентрат из чайного сырья (Чайное). Разновидностью драже является клюква в сахаре. По физико-химическим и органолептическим показателям драже долж-

но соответствовать требованиям действующего стандарта. Не допускается в реализацию драже с затхлым, салистым, прогорклым привкусом, поседением шоколадной глазури. Драже выпускают весовым и фасованным. Драже должно храниться в хорошо проветриваемых чистых сухих помещениях, не имеющих постороннего запаха, при тех же условиях, что и конфеты. Срок хранения зависит от вида корпуса и обработки поверхности.

### **Мучные кондитерские изделия**

К мучным кондитерским изделиям относятся: печенье, галеты, крекер (сухое печенье), пряники, вафли, торты, пирожные, кексы и некоторые другие изделия. Вырабатывают из муки высшего и 1-го, реже 2-го сортов с добавлением сахара, патоки, меда, жиров, орехов, молочных и яичных продуктов, изюма, мака, сыра, сыворотки, пюре фруктового, соли, разрыхлителей.

*Печенье.* По способу приготовления и рецептуре вырабатывают печенье сахарное, затяжное и сдобное. Сахарное печенье готовят из пшеничного теста с большим содержанием сахара и жира. Сахарное тесто имеет низкую влажность (15 - 18 %), а сахар и жир делают его рыхлым, пластичным. Оно легко формуется и сохраняет придаваемую форму. Сахарное тесто прокатывают между вальцами один раз, формируют на роторах с нанесением на поверхность сложного рисунка. Изделия имеют на поверхности четкий рисунок, мелкопористую структуру, легко ломаются. Из муки высшего сорта готовят Печенье к чаю, Полесье, Лимонное, Молодечненское; из муки 1-го сорта – Чайное, Шахматное, Сахарное; из муки 2-го сорта – Комбайнер, Морковное.

*Затяжное печенье* готовят из упругого теста с меньшим количеством сахара и жира. Тесто имеет высокую влажность (25 - 32 %), обладает хорошей упругостью. Готовое тесто прокатывают между вальцами несколько раз с последующей вылежкой, что способствует приданию определенной структуры и пластично-упругих свойств. Формовку изделий из теста проводят штамповкой. Одновременно на поверхность изделия наносят проколы, чтобы избежать появления пузырей при выпечке. Изделия имеют слоистую структуру. Из муки высшего сорта готовят печенье Мария, Детское, Соленое, Восторг. Из муки 1-го сорта – Спорт, Новь, Пуншевое.

*Сдобное печенье* вырабатывают из муки высшего сорта с большим добавлением сахара, жира, яиц и различных добавок (молоко, орехи, изюм и др.). Сдобное печенье подразделяют на песочно-выемное, песочно-отсадное, сбивное, сухарики и ореховое. Песочное печенье вырабатывают следующих наименований: Листики, Песочное. Оно содержит много сахара и жира, имеет рассыпчатую структуру.

*Сбивное печенье* готовят из взбитых с сахаром яиц или только белков с добавлением небольшого количества муки. Получаются легкие пористые изделия – Палочка-выручалочка, Лакомка, Ореховое и др.

*Печенье сухарики* готовят из сбитого сдобного теста с добавлением изюма – Московские хлебцы и др. Ореховое печенье готовят с введением в тесто раз-

молотых орехов – Миндальное, Арахисовое и др. Печенье готовят одного наименования или наборами в виде смесей нескольких наименований в соотношениях, предусмотренных рецептурами. Наборы могут быть с добавлением вафель. Новые виды печенья – Уманское, Нарочанское, Полюшко.

*Крекер, или сухое печенье* готовят из теста на опаре и химических разрыхлителях. Тесто готовят из пшеничной муки высшего и 1-го сортов, сахар не добавляют, но вводят много эластичного, легкоплавкого жира. Изделия получаются небольшой влажности, слоистые, с проколами на поверхности. У некоторых сортов крекера поверхность посыпают тмином, анисом, кориандром, сыром. Крекер подразделяют на три группы: с жиром – Здоровье, Яичный; с жиром и пряностями – Пикантный, Крекер с сыром, Крекер с луком; без жира – Любительский.

*Галеты* готовят из пшеничной муки высшего, 1-го сортов и обойной по типу затяжного печенья, но большей толщины. Предназначены для употребления взамен хлеба, могут долго храниться. По рецептуре и назначению они могут быть: простые – без жира и сахара – Поход; улучшенные – 10,5 % жира – Арктика; диетические – с разными соотношениями жира и сахара – Режим, Спортивные.

Форма печенья, крекера, галет должна быть правильной, соответствующей наименованию, с четким рисунком или проколами; цвет – равномерный, от светлого до темно-коричневого, выступающие части рисунка и нижняя поверхность могут быть темнее, но не подгорелые; вид на изломе соответственно равномерно-пористый или слоистый, без следов непромеса, хорошо пропечены; вкус и запах – приятные, хорошо выраженные, без посторонних привкусов и запахов.

Печенье оценивают по содержанию сахара, жира, влажности, щелочности, намокаемости. Не допускаются в реализацию изделия деформированные, подгорелые, сыропеклые, с посторонним запахом и вкусом, с повышенным содержанием лома. Упаковывают печенье, крекер, галеты в коробки, пачки, пакеты по 50 - 400 г, в ящики – по 15 кг, сдобное печенье – до 5 кг.

Хранят печенье в сухих, чистых, вентилируемых помещениях с температурой  $18 \pm 3^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха не выше 75 %. Ящики с товаром устанавливают на стеллажи штабелями высотой не более 2 м. Срок хранения печенья сахарного и затяжного не более 3 мес., сдобного – от 15 до 45 сут. (в зависимости от содержания жира), крекера – от 1 до 6 мес., галет – от 1,5 до 24 мес.

*Пряничные изделия.* Это старинные русские изделия, приготовляемые из пряного теста на медовом или сахаро-паточном сиропе. Сырьем служит пшеничная мука, фруктовые начинки, ароматические эссенции, эфирные масла и сухие «духи» (набор размолотых пряностей). Тесто готовят на химических разрыхлителях. Вырабатывают пряничные изделия сырцовые и заварные. Заварным способом тесто готовят с предварительной заваркой муки, для чего часть его замешивают на горячем сахаро-паточном сиропе с добавлением меда или без него.

Для сырцовых пряников тесто замешивают на холодном сиропе. Такие пряники быстро черствеют. С целью улучшения хранения 50 % пшеничной муки заменяют ржаной и вместо сахара используют инвертный сироп или искусственный мед. Пряничное тесто формуют отсадкой, вручную при помощи форм. На их поверхность может быть нанесена надпись (Тульские, Вяземские), поверхность после выпечки глазируют сахарным сиропом. Пряники сырцовые из муки высшего сорта – Ванильные, Лимонные, Волгоградские (с начинкой); из муки 1-го сорта – Банан, Молочные; из муки 2-го сорта – Днепровские (глазированные), Южные.

Состав пряников улучшают добавлением пахты (Карпатские), сыворотки (Пикантные), майонеза (Бодрость), Яблочного порошка (Тихий Дон). Заварные пряники имеют более темный цвет. Их вырабатывают в основном глазированные: из муки высшего сорта – Новость; 1-го сорта – Медовые, Коврижка; из муки 2-го сорта – Карамельные, Коврижка Южная, Мостовая. Готовят пряники заварные из смеси пшеничной и ржаной муки – Ароматные, Спортивные и др.

В зависимости от формы, размера и наличия начинки пряничные изделия делят на: пряники различной формы без начинки; пряники различной формы с начинкой; пряники типа заварной коврижки различной формы с начинкой; коврижки – в виде прямоугольных пластов с начинкой или без начинки; целых или нарезанных на куски. Пряники выпускают с внешней отделкой – глазировкой сахарным сиропом, сахарным сиропом с добавками, шоколадом или жировой глазурью, обсыпкой сахаром, маком и т.д.

*Требования к качеству.* Пряничные изделия должны иметь правильную, нерасплывчатую форму, однородную окраску, поверхность без вздутий и пригорелости, мякиш хорошо пропеченный, вкус приятный, аромат нежный, пряный. Нормируется содержание влаги, сахара, жира, щелочность. Упаковывают пряники в коробки, пакеты и пачки массой нетто не более 500 г, в ящики – массой не более 20 кг.

Хранят пряничные изделия при температуре  $18 \pm 5$  °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Срок хранения в зависимости от вида изделий от 10 до 30 дней. Основной дефект при хранении – высыхание и черствение. Пряники становятся твердыми. При повышенной влажности воздуха они могут увлажняться и плесневеть.

*Вафли* – тонкие, легкие, мелкопористые изделия, выпекаемые из жидкого сбитого теста, приготовленного из пшеничной муки со слабой клейковиной (не более 32 %) с добавлением сахара, яичных продуктов, соли, пищевых фосфатидов. Тесто выпекают в виде листов, ракушек, орехов, трубочек, стаканов и др. Вафельные листы, вафли готовят с начинкой и без начинки. Начинка должна составлять 40 - 55 % массы изделий. Основными являются вафли с жировой начинкой – Снежинка, Лимонные, Ягодные; фруктовые – Осень, Фруктовые; пралиновые – Миндаль, Орешки, Невские; помадные – Березка. Готовят вафли с добавлением орехов (Рот фронт, Восход); сухих сливок (Сливочные); какао-порошка (Десертные); хлопьев (Маричка). Выпускают вафли двухслойные (Ра-

кушки, Миндаль), трехслойные (Новинка), пяти- и семислойные (Космические), девятислойные (Радуга), а также глазированные шоколадом.

Вафли без начинки выпекают из теста со значительным содержанием сахара, жира, яичных продуктов – Динамо, Листовые, Кофейный аромат. Вафельные листы используют в промышленной переработке (фасовка мороженого, приготовление тортов).

*Требования к качеству.* Качественные вафли должны иметь свойственные наименованию вкус и запах. Поверхность – с четким рисунком, края – с ровным обрезаем, без подтеков, цвет – от светло-желтого до темно-желтого, листы равномерно пропеченные, хрустящие, с развитой пористостью, начинка распределена равномерно.

Из физико-химических показателей нормируются: содержание общего сахара, жира, влаги, золы, щелочность. Упаковывают вафли в пачки или пакеты массой нетто до 250 г, коробки – до 1,5 кг с последующей укладкой в ящики. Нефасованные вафли укладывают в ящики рядами, с переслойкой рядов бумагой; масса нетто не более 16 кг. Хранят вафли при температуре не выше 18 °С и относительной влажности воздуха 65 - 70 %. Гарантийные сроки хранения вафель со дня выработки: без начинки 3 мес., с начинкой – от 15 сут. до 2 мес. (в зависимости от их вида). При хранении вафель с жировыми и пралиновыми начинками в них может появляться привкус испорченного жира.

*Торты и пирожные* – высококалорийные кондитерские изделия, содержащие много сахара, жира, белка. Готовят из сдобного теста с большим добавлением орехов, фруктов, шоколада и другого ценного сырья. Производство тортов и пирожных включает изготовление полуфабрикатов, отделочных материалов и оформление изделий. Для полуфабрикатов тесто замешивают, формуют, охлаждают и готовят к отделке.

В зависимости от рецептуры производят следующие полуфабрикаты: песочный, бисквитный, слоеный, заварной, белково-сбивной, крошковый, миндальный, шоколадно-вафельный, комбинированный. Наиболее распространены песочный и бисквитный полуфабрикаты. Песочный выпекают из пластичного теста, в состав которого входят сахар, жир, яйца, приготовленные на химических разрыхлителях. Для бисквитного теста муку смешивают со сбитой яично-сахарной смесью (получается пышный полуфабрикат).

Для отделочных полуфабрикатов чаще применяют кремы, полученные при сбивании сливочного масла, молока, сливок, сметаны, сахара, сахарной пудры, яиц. В состав рецептуры могут входить орехи, какао-продукты, коньяк, ликер, ванильный сахар, кофе и др. Кремы получают сбиванием, они представляют собой пышную, пенообразную массу, они обладают хорошей пластичностью, держат рельефный рисунок на поверхности. Для отделки пирожных и тортов широко используют варенье, повидло, джем, конфитюр, желе, заспиртованные плоды, цукаты, орехи, помадку, шоколадную глазурь и др. Торты массового производства готовят по утвержденной рецептуре массой нетто от 250 г до 2 кг. По индивидуальным рецептурам и заказам выпускают торты литературные и фигурные массой до 5 кг.

*Ассортимент тортов:* песочные – Ленинградский, Лесной, Песочно-фруктовой, Ландыш; бисквитные – Сказка, Бисквитный подарочный, Чародейка; миндально-ореховые – Киевский, Крещатик; вафельные – Шоколадно-вафельный, Сюрприз, Арахис, Полярный. Фигурные и литерные – Три Зайца, Корзинка с розами, Кадушка с грибами и др.

*Пирожные* отличаются от тортов меньшей массой и более простой отделкой. Средняя масса пирожного 50 - 100 г. Ассортимент их широк, формируется за счет использования различных полуфабрикатов и отделочных материалов. *Песочные пирожные* – Корзиночка с кремом, Песочное с кремом, Песочное кольцо; бисквитные – Любительское, Бисквитное с кремом; заварные пирожные – Кольцо со сливочным кремом, Эклер, Заварное и др.

*Заварной полуфабрикат* готовят из пшеничной муки с высоким содержанием клейковины, заваренный в кипящей воде с добавлением сливочного масла, соли и со взбитым яйцом. Тесто отсаживают и выпекают. Образовавшуюся внутри полость заполняют кремом, поверхность глазируют. *Воздушные (белково-сбивные) пирожные* готовят без муки, сахар взбивают с белком, формуют отсадкой и выпекают при температуре 110 - 135 °С (Грибок, Лотос, Трубочка с кремом). *Крошковые пирожные* готовят из обрезков тортов и пирожных, полученных при формовании. Массу протирают, смешивают со сливочным маслом, какао-порошком (Картошка, Любительское).

Торты и пирожные должны иметь правильную форму, быть без вмятин, нарушений отделки. Тесто хорошо пропеченное, без следов непромеса, прослойка равномерная, обрез ровный. Вкус и запах чистые, свойственные, без посторонних привкусов и запахов. Консистенция и цвет готовых изделий характерные для каждого вида полуфабриката и отделочного материала. В пирожных и тортах в соответствии с рецептурами нормируют содержание жира, сахара, влаги; в изделиях с кремом – микробиологические показатели.

*Кексы* выпускают без химических разрыхлителей, с химическими разрыхлителями и на дрожжах. В зависимости от вида жира выделяют кексы на сливочном масле и маргарине. Различают кексы по обработке поверхности – сахарной пудрой, дроблеными орехами; по форме – полено, прямоугольные, круглые. Ассортимент: Кекс с корицей, Кекс молочный, Новинка, Весна, Столичный.

*Ромовая баба* – сдобное мягкое изделие в форме стакана с гладкой и ребристой боковой поверхностью, масса 100 - 150 г, иногда с отверстиями в центре. Легкое дрожжевое тесто готовят из пшеничной муки высшего сорта, яиц, жира, изюма. После выпечки изделия пропитывают сахарным сиропом с добавлением ромовой эссенции и покрывают сахарной глазурью.

*Рулеты* готовят из бисквитного теста и начинок. Полуфабрикат пропитывают сиропом, промазывают фруктовой начинкой и свертывают в виде рулета. Белорусские рулеты готовят из смеси измельченных хлебных палочек, печенья, соломки, какао-порошка и др. Рулеты готовят штучные и весовые.

*Упаковка.* Торты упаковывают в художественно оформленные картонные коробки, выстланные пергаментом или подпергаментом, и перевязывают лен-

той, тесьмой. Пирожные укладывают в один ряд в деревянные лотки, выстланные упаковочной бумагой. Лотки закрывают крышками. Наборы пирожных (не менее пяти рядов) фасуют в картонные коробки.

Торты и пирожные хранят в холодильных камерах при температуре 0 - 5 °С. Гарантийные сроки хранения: бисквитных с кремом – 36 ч; с заварным кремом – 3 ч; с фруктовой начинкой – 5 сут; без отделки – 10 сут; вафельных – 1 мес. Кексы, ромовые бабы и рулеты пакут в картонные коробки с укладкой в один ряд на деревянные или алюминиевые лотки с крышками. Хранят при температуре 5 - 18 °С, относительной влажности воздуха 70 - 75 %. Гарантийный срок хранения кексов 2 - 7 сут; ромовых баб – 10 сут; рулетов – 7 - 15 сут.

## Мед

*Мед* – это природный продукт сладкого вкуса и сложного «медового» аромата. Основной составной частью меда являются сахара. Общее содержание моносахаридов (глюкозы и фруктозы) в меде составляет 68 - 73, сахарозы – 2 - 5 %. Сахара меда легко усваиваются. Высокая степень сладости меда связана с присутствием фруктозы – 27 – 44 %. Употребление меда рекомендовано для профилактики и лечения при заболеваниях печени, сердца, желудка, дыхательных путей. Мед относится к продуктам, выдерживающим длительное хранение.

*Классификация меда.* Натуральный мед по ботаническому происхождению делят на цветочный, падевый и смешанный (естественная смесь цветочного и падевого меда). Цветочный мед пчелы вырабатывают из нектаров цветов – сладкого сока, специфического по аромату и вкусу для каждого вида растений, содержащего до 40 % сахаров. Цветочный мед может быть монофлерный (липовый, акациевый, гречишный, хлопковый и др.) и полифлерный (горный, степной, башкирский и др.), т.е. мед, собранный с цветов различных растений и обозначенный, как цветочный сборный.

*Падевый мед* получается в результате переработки пчелами пади и медвяной росы, собираемых с листьев и стеблей растений. Его обозначают по породам деревьев – падевый с лиственных, хвойных пород. Он имеет более низкие потребительские свойства, но более высокие лечебные и профилактические. В падевом меде по сравнению с цветочным меньше глюкозы и фруктозы, больше сахарозы, азотсодержащих, минеральных веществ, особенно калия и фосфора.

*Смешанный мед* может быть сборным или падевым в зависимости от преобладающего источника, с которого он получен.

Виды и наименования меда отличают по характерным признакам: цвету, вкусу, аромату. Самый распространенный липовый мед – светло-желтый, прозрачный, с тонким ароматом липового цвета; белоакациевый – водянисто-прозрачный нежного вкуса и аромата; гречишный – темно-коричневый с красноватым оттенком, непрозрачный, с сильным ароматом, очень сладкий; падевый мед в большинстве случаев темных тонов, может иметь неприятный аро-

мат, вкус его хуже, чем цветочного. Пчелы могут вырабатывать мед из сахарного сиропа, но такой мед к натуральному отнести нельзя.

*Показатели качества меда.* Он должен иметь густую вязкую консистенцию, свойственную зрелому продукту. Вкус сладкий, без постороннего привкуса, аромат естественный, приятный, от слабого до хорошо выраженного, без посторонних запахов. Окраска меда естественная, без загрязнений.

Не допускаются в меде посторонние примеси (пчелы, личинки, воск и т.д.), вспенивание, газовыделение, брожение, посторонние запахи и привкус.

*Физико-химические показатели качества меда:* влаги не более 21 %, массовая доля восстанавливающих сахаров и сахарозы, диастазное число (характеризует активность ферментов). В меде не должно быть оксиметилфурфурола. Присутствие этого вещества свидетельствует о длительном нагревании меда, при котором погибают ферменты и он теряет свое лечебное значение, или же мед фальсифицирован патокой, инвертным сиропом.

Мед фасуют в бочки из древесины бука, березы, липы, кроме ели, сосны, дуба, во фляги из нержавеющей стали, луженой пищевым оловом. Для мелкой фасовки меда используют тару разной емкости, конфигурации, из различных материалов (стеклянную, жестяную, литую картонную со специальной прокладкой, полимерную). Для фасовки меда, особенно закристаллизовавшегося, его нагревают до температуры 40 - 50 °С для снижения вязкости. Тару заполняют медом не более чем на 95 % ее объема и герметично укупоривают. Затем мед в потребительской таре маркируют и упаковывают в ящики.

Мед способен длительно храниться. Но устойчив только зрелый мед, т.е. имеющий влажность не более 21 %. Относительная влажность воздуха в помещении для хранения меда должна быть около 70 %, температура не выше 20 °С. При низкой влажности воздуха и негерметичности тары мед может высыхать, а при повышенной – увлажняться.

В меде способны развиваться некоторые виды бактерий, может возникнуть спиртовое, уксуснокислое брожение. Закисший мед пригоден только для промышленной переработки. Зрелый доброкачественный мед при хранении дает садку - кристаллизуется. Это естественный процесс, не ухудшающий качество меда. Чем больше в меде глюкозы, тем выше его способность к кристаллизации. Наиболее быстро кристаллизуется мед при температуре 14 - 24 °С, а при температуре 27 - 32 °С остается жидким. Кристаллы в меде могут быть крупнозернистые – более 0,5 мм; мелкозернистые – менее 0,5 мм и салообразные – неразличимые невооруженным глазом.

По разным причинам на поверхности закристаллизовавшегося меда может образоваться сиропообразный слой. Такой мед непригоден к длительному хранению. При длительном хранении мед может снизить или потерять свои лечебные и вкусовые свойства, так как разрушаются ферменты, накапливаются побочные продукты превращения сахаров, изменяется цвет.

*Искусственный мед* получают инверсией сахарозы. При нагревании подкисленного сахарного сиропа сахароза разлагается на глюкозу и фруктозу, что по составу приближает продукт к натуральному меду. Для придания лучших

вкусовых свойств в инвертированный сироп добавляют немного натурального меда или медовой эссенции.

Искусственный мед имеет вязкую консистенцию, должен быть прозрачный, без мути и осадка, посторонних включений. Цвет его от светло- до темно-желтого. Более темный цвет – признак длительного нагревания. Вкус искусственного меда сладкий, аромат приятный, медовый. Массовая доля сухих веществ 78 %, в том числе не менее 60 % редуцирующих веществ.

Фасуют искусственный мед в банки массой нетто до 1 кг, для промышленной переработки – в бочки до 100 кг с полимерной вставкой: укупорка тары герметичная. Хранят при температуре от 0 до 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 % в бочках и флягах до 9 мес с момента изготовления, фасованного в стеклянные банки – до 2 лет.

## Тема 9. ВКУСОВЫЕ ПРОДУКТЫ

Группа вкусовых товаров объединяет разнообразные пищевые продукты в основном растительного происхождения (за исключением поваренной соли и синтетических ароматизаторов), которые улучшают вкус и аромат пищи и способствуют ее более полному усвоению.

Различные вкусовые вещества и пряности известны и применяются с незапамятных времен для приготовления продуктов и блюд с разнообразными вкусовыми особенностями.

При употреблении вкусовых веществ улучшается аппетит, усиливается выделение пищеварительных соков, улучшаются процессы переваривания и усвоения пищи. Известные русские ученые И.П. Павлов и Ф.Ф. Эрисман придавали огромное значение вкусовым веществам.

Истинно вкусовые товары (пряности, приправы, ароматические вещества) имеют низкую энергетическую ценность, поскольку содержат незначительные количества жира, белка, углеводов, но активно влияют на процессы пищеварения благодаря содержанию эфирных масел, гликозидов, алкалоидов и органических кислот.

Некоторые товары этой группы, например, плодово-ягодные соки, сиропы, экстракты, имеют не только вкусовую, но и пищевую ценность, так как содержат минеральные вещества, легкоусвояемые углеводы, органические кислоты и витамины.

Согласно учебной классификации вкусовые товары делятся на следующие группы:

- алкогольные (спиртные) напитки – спирты, водка, ром, виски, ликеро-водочные изделия, коньяки;
- слабоалкогольные напитки – пиво, брага;
- безалкогольные напитки – плодово-ягодные соки, сиропы, экстракты, морсы, газированные и горячие плодово-ягодные напитки, минеральные воды;
- чай, кофе и кофейные напитки;

- пряности, ароматические вещества, приправы.

Условно к этой группе относят табак и табачные изделия.

*Пряности* – это группа вкусовых товаров растительного происхождения, добавляемых в незначительных количествах к пище для придания ей устойчивого аромата и характерного жгучего привкуса, особенно заметного при нагревании.

Роль пряностей: 1) улучшая вкусовые свойства продуктов питания, пряности повышают активность воздействия пищи на органы пищеварения, способствуя тем самым лучшему ее усвоению (это происходит не только в результате более интенсивного выделения пищеварительных соков, но за счет того, что пряности являются катализаторами многих ферментативных процессов и активизируют обмен веществ в целом);

2) им принадлежит большая роль в выведении из организма шлаков и в повышении защитных функций организма (объясняется это тем, что пряности обладают бактерицидными и антиокислительными свойствами).

3) некоторые пряности и их компоненты обладают лечебными свойствами и используются для приготовления различных лекарств.

Вкусовым и ароматическим началом пряностей являются вещества, относящиеся к трем группам химических соединений, - эфирные масла, гликозиды, алкалоиды.

От пряностей следует отличать приправы и ароматические вещества. Особенность приправ состоит в том: 1) что они способны изменять вкус пищи в соленый, кислый и т.д.;

2) приправы применяют в гораздо большем количестве, чем пряности, а некоторые из них могут быть использованы как самостоятельные блюда (болгарский перец, томатные, фруктовые соусы).

В глубокой древности первобытные люди разыскивали в природе растения, которые бы отбивали специфический запах мяса диких животных, возбуждали аппетит, улучшали бы пищеварение. С течением времени список этих растений стал большим.

В настоящее время известно более 200 видов пряных растений, но из них не более 20 получили признание у всех народов и применяются с глубокой древности.

В зависимости от того, какая часть растения используется в пищу, классические пряности делят на следующие группы:

- 1) семена – горчица, мускатный орех;
- 2) плоды – ваниль, перец (черный, белый, душистый, красный), бадьян, кардамон;
- 3) цветы и их части – гвоздика, шафран;
- 4) листья – лавровый лист;
- 5) кора – корица, кассия;
- 6) корни – имбирь, куркума.

Помимо классических пряностей для улучшения вкусовых свойств пищи используют местные пряности. Местные пряности делят на пряные овощи и пряные травы.

Пряные овощи – это широко распространенные культурные растения, относящиеся к луковым, корнеплодным и корневищным овощам.

В качестве вкусового продукта у них наряду с подземной частью используется и надземная.

К пряным овощам относят различные виды лука, чеснок, черемшу, петрушку, пастернак, сельдерей, хрен.

Пряные травы в большинстве своем дикорастущие, но могут быть и культурными растениями.

У пряных трав в пищу используют только надземные части растения (стебли, листья, цветы, плоды, семена).

Типичными представителями пряных трав являются укроп, кориандр, тмин, анис, эстрагон, фенхель и др.

Существует группа искусственных (синтетических) пряностей, вырабатываемых для замены дорогостоящих натуральных, классических пряностей: ванилин, синтетический коричный экстракт, порошкообразные заменители корицы, гвоздики, мускатного ореха и шафрана.

Ни один из заменителей не обладает полной гаммой оттенков аромата, присущего оригиналу.

В отдельную группу выделяют смеси пряностей, например, набор специй для ухи, студня, маринадов, хмели-сунели, аджика и т.д. Это однородные порошкообразные или пастообразные смеси классических и местных пряностей, иногда с добавлением искусственных ароматизаторов.

*Мускатный орех и мускатный цвет* являются продуктами переработки плодов мускатного дерева семейства мускатниковых. Плоды мускатного дерева – ярко-желтые и серо-желтые, напоминающие по внешнему виду персики. Из семени получают мускатный орех, а из мясистого присемянника – мускатный цвет. Мускатный орех – ядро яйцевидной формы, длиной 2 - 3 см, шириной 1,5 - 2 см серовато-коричневого цвета, пронизанного сетью извилистых коричневых прожилок.

Целятся крупные мускатные орехи по 6 - 7,5 г и более. Ядра мускатного ореха отличаются высокой масличностью. Общее содержание в них жира может достигать 35 % и более, в том числе эфирного масла – до 11 %. Влажность мускатного ореха не должна превышать 12 %, содержание эфирного масла должно быть не менее 4 %, зольность – не более 4 %, наличие орехов, пораженных вредителями – не более 5 %, в т.ч. не более 3 % испорченных.

В средневековье мускат ценился как пряность, которую добавляли не только в еду, но и пиво; использовали его тогда и на изготовление лекарств, укрепляющих желудок. В наше время мускатный орех используют в мясных и рыбных фаршах, высших сортах колбас, в блюдах, сочетающих рыбу и мясо с овощами, грибами, тестом. Используют его также при изготовлении сладких блюд, кондитерских и хлебобулочных изделий, в ликеро-водочном производстве.

В розничную торговлю поступает мускатный орех и мускатный цвет в целом, дробленом и молотом виде в картонных коробочках или пробирках массой нетто 10 - 20 г.

*Ваниль* – это высушенные после специальной обработки стручкообразные плоды вьющегося тропического растения из семейства орхидных.

Получение ванили – довольно длительный процесс, предусматривающий кратковременную термическую обработку незрелых плодов с последующей их ферментацией в темноте при 60 °С в течение недели до появления аромата и коричневой окраски. Сушат стручки ванили на открытом воздухе несколько месяцев, пока на поверхности стручков не появится белый налет ванилина в виде игольчатых кристаллов. Ваниль используется преимущественно при изготовлении дорогостоящих кондитерских изделий (шоколада, какао-содержащих продуктов, бисквитов, сладких блюд (желе, суфле, пудинги, творожные пасты), мороженого, а также ликероводочных изделий.

*Бадьян* – высушенные звездчатые соплодия вечнозеленого дерева.

В продажу бадьян поступает в целом и молотом виде. Молотый бадьян – крупнозернистый порошок желто-коричневого цвета с красновато-бордовым оттенком. Вкус бадьяна сладковато-горьковатый, жгучий, запах приятный, напоминает анисовый, но более тонкий и сложный.

Бадьян издавна используют при выпечке разнообразных сортов пряников, коврижек, а также в производстве безалкогольных напитков.

*Гвоздика* – это бланширование в кипящей воде, а затем высушенные на солнце нераскрывшиеся цветочные почки вечнозеленого дерева семейства миртовых.

Высушенная гвоздика имеет мелкоморщинистую поверхность, коричневую окраску. Она состоит из черешка (стебелька) длиной до 10 мм и диаметром до 3 мм и сидящего на нем бутона – головки.

Гвоздика имеет жгучий вкус и сильный пряный аромат. В черешках содержится 5 - 6 % эфирного масла, а в головках 16 - 25 %.

Интересна история гвоздики – самой, может быть ценной из восточных пряностей. При дворе китайского императора существовал обычай, по которому чиновники, придворные и другие сановники, которым давалась аудиенция, обязаны были держать во рту гвоздику, чтобы не осквернять своего владыку нечистым дыханием.

Хорошая по качеству гвоздика ароматична, в воде тонет или плавает вертикально головкой вверх.

Гвоздику применяют как пряность в кулинарии, при консервировании, особенно при изготовлении плодово-ягодных, овощных, мясных и рыбных маринадов, а также в кондитерском и ликеро-водочном производствах.

*Имбирь* – полностью очищенное от более плотных покровных тканей и высушенное на солнце корневище многолетнего травянистого растения из семейства имбирных.

Вкус и запах жгуче-пряные. В розничную торговлю поступает в виде кусков корневищ, в молотом и строганом виде.

Имбирь применяют для ароматизации и улучшения вкуса булочных, кондитерских мучных, карамельных изделий, сладких блюд, при изготовлении кваса, браги, настоек, в блюдах из мяса дичи и птицы, в овощных и фруктовых маринадах.

*Анис* – высушенные двусемянные плоды однолетнего травянистого растения.

Плоды аниса мелкие, длиной 3 - 5 мм, шириной 2 - 3 мм, зеленовато- или желтовато-серые.

Аромат их пряный, анисовый, вкус сладковато-мятный. Содержание эфирного масла в семенах высокое 2 - 6 %, много в семенах жирного масла (8 - 28 %).

Анис употребляли еще в глубокой древности о чем свидетельствуют семена, обнаруженные в постройках каменного века, упоминания о нем встречаются у древнегреческого врача Гиппократ.

Анис – типичная пряность сладких блюд, пирогов и конфет, применяется в ликероводочном производстве. Используют в медицине как средство против кашля.

В средние века эта специя высоко ценилась, продавали ее очень дорого. Вместе с фенхелем, кориандром и тмином она фигурировала в мудреных рецептах для приготовления варенья из орехов, меда и изюма.

*Тмин* – высушенные плоды – двусемянки двухлетнего травянистого растения. В Европейской части России тмин культивируется повсеместно, а в Сибири – до Байкала. Аромат семян очень сильный, вкус горьковато-пряный, очень жгучий. Содержание эфирного масла в семенах 4 - 6 %.

Используется тмин в хлебопечении, сыроделии, в кулинарии при изготовлении супов и горячих блюд, при засолке и квашении овощей. Его добавляют в пиво и квасы.

Из всех пряностей перец имеет наиболее широкое и универсальное применение. Повсеместно его используют в целом или измельченном виде при изготовлении мясных, рыбных и ликероводочных изделий.

*Черный перец* – высушенные целиком недозрелые плоды тропической лианы семейства перцевых.

В свежем виде плоды имеют зеленую окраску, они растут длинными кистями по 20 - 30 шт. на одной плодоножке. После солнечной сушки плоды сморщиваются, чернеют и приобретают форму мелкого горошка.

Острота и жгучесть вкуса черного перца обусловлены накоплением в нем алкалоида пиперина в количестве 5 – 9 % и продукта его гидролиза – пиперидина (0,3 - 0,6 %), а характерный перечный аромат – наличием эфирного масла (около 2 %).

Качество перца оценивают по размеру (диаметр стандартных зерен 3 - 5 мм), их внешнему виду, цвету, вкусу и аромату, влажности (не более 12 %), зольности (не более 6 %) и содержанию эфирного масла (не менее 0,8 %). Содержание мелких и дробленых зерен должно быть не более 6 %.

*Белый перец* – зрелые плоды того же растения, высушенные после освобождения их от околоплодника. Аромат и острота вкуса менее выраженные, чем у перца черного.

*Душистый перец* – получают высушиванием в тени плодов тропического дерева семейства миртовых, собранных незадолго до полного созревания.

Горошины душистого перца шарообразной формы с уплощенной вершиной, на которой видны остатки чашечки и пестика. По размеру они превосходят перец черный: диаметр стандартных горошин 3-8 мм. Запах душистого перца сочетает аромат гвоздики, черного перца, мускатного ореха и корицы (отсюда французское название – четверопрямость), вкус острый. Общее содержание эфирного масла в душистом перце 1,5 - 4,4 %.

В многочисленные мясные, рыбные и овощные блюда, в соусы, соленья, маринады и консервы душистый перец вводят в целом виде и лишь в колбасные фарши, тесто и пудинги – в молотом.

*Красный перец* – высушенные зрелые плоды стручкового и кайенского перца.

Виды и сорта красных перцев различаются по форме плодов, их размерам, оттенку окраски в зрелом виде и по степени жгучести (жгучие, среднежгучие, слабожгучие и сладкие).

*Укроп* – однолетнее растение семейства зонтичных.

В качестве пряности в кулинарии применяют молодую зелень (стебли и листья) укропа в свежем и высушенном виде, а в производстве соленых овощей используют всю надземную часть растения, высушенного в стадии физиологической зрелости семян.

Наиболее ароматичны семена укропа, напоминающие по внешнему виду тмин. Содержание в них эфирного масла 3 - 4 %.

*Хранение пряностей.* Пряности относятся к числу товаров с повышенной сорбцией и десорбцией. Низкая влажность и высокая степень пористости обуславливают их высокую гигроскопичность и способность поглощать посторонние запахи из окружающей атмосферы. С другой стороны, потеря легко летучих и видоизменения легкоокисляющихся компонентов являются причиной ослабления или полной утраты собственной ароматичности и специфического вкуса пряностей. Поэтому при хранении пряностей особенно важно выполнение определенных условий: температура должна быть 10 - 15 °С, относительная влажность воздуха – около 75 %, упаковка – герметичной, необходимо строгое соблюдение товарного соседства.

Хранить пряности лучше в целом виде и размалывать только по мере необходимости.

*Приправы.* Основные виды приправ – пищевые кислоты, столовая горчица, поваренная соль, глютамат натрия и уксус.

*Поваренная соль* – это природное кристаллическое соединение и содержащее 97 - 99,7 % чистого хлористого натрия и некоторое количество других минеральных солей. Среди приправ поваренная соль занимает первое место. Однако её значение не ограничивается влиянием на вкусовые свойства пищи. Не-

достаточное поступление хлористого натрия приводит к тяжелым нарушениям водно-солевого обмена в организме человека.

Общее содержание хлористого натрия в организме около 500 г. Суточная потребность в хлористом натрии у взрослого человека составляет в среднем 10 - 15 г. Фактически мы употребляем гораздо больше 20 - 25 г в день.

Добыча поваренной соли – один из самых древних промыслов в мире.

По происхождению и способу получения различают поваренную соль каменную, выварочную, самосадочную, осадочную.

*Каменная соль* (добыча которой составляет около 40 %) добывается шахтным или карьерным способом. Каменная соль содержит мало примесей и воды, гигроскопичность её минимальна, содержание чистого NaCl высокое 98 - 99 %. Наиболее крупные разработки каменной соли сосредоточены на Украине, в Сибири, на Кавказе и в Средней Азии.

*Выварочная соль* – продукт упаривания естественных или искусственных рассолов, добываемых из недр земли. Естественные рассолы образуются при самопроизвольном растворении в воде подземных залежей каменной соли. При получении искусственных рассолов каменная соль растворяется в воде, нагнетаемой в пробуренные до солевого пласта скважины. Поданные на поверхность земли рассолы упаривают при обычном атмосферном давлении в открытых чанах или в вакуум-аппаратах.

По органолептическим и физико-химическим показателям вакуум – выварочная соль превосходит все другие виды соли. Это чисто-белый мелкокристаллический продукт с чисто соленым вкусом без посторонних привкусов и с минимальной гигроскопичностью. Содержание NaCl в этой соли не менее 99,7 %. Наиболее крупными предприятиями, вырабатывающими выварочную соль являются Березниковское и Боровское (Пермская область), Усольское (Иркутская область).

*Самосадочную соль* добывают со дна соленых озер. Самым крупным соленым озером является озеро Баскунчак, со дна которого самосадочную соль добывают уже несколько веков.

Самосадочная соль содержит больше примесей, чем каменная.

*Садочную соль* получают путем выпаривания воды океанов, морей, озер, отводимой в искусственно создаваемые бассейны, неглубокие, но обширные по площади, сообщающиеся между собой.

Поскольку в океанской и морской воде содержится смесь солей, садочная соль отличается повышенным содержанием минеральных примесей и связанной с этим высокой гигроскопичностью. Удельный вес садочной соли в общем производстве соли невелик.

По характеру обработки поваренную соль подразделяют на мелкокристаллическую, молотую, немолотую, йодированную.

*Мелкокристаллической* является очень мелкая выварочная соль, полностью проходящая при просеивании через сито со стороной квадратного сечения 0,8 мм.

*Молотая соль* бывает разного происхождения (каменная, самосадочная, садовая) и различной крупности помола; она может быть сеяной и несеяной.

В зависимости от размера зерен молотую соль делят на номера помолов, устанавливаемых просевом.

*Немолотая соль* бывает нескольких видов: комовая (глыба) и зерновая (ядро). Глыба выпускается в виде кусков от 3 до 50 кг, допускается до 10% примеси мелочи и кусков до 3 кг. Дробленка и зерновая соль должна иметь зерно размером не более 40 мм.

*Йодированную соль* вырабатывают в лечебных и профилактических целях. Она реализуется в районах зобной эндемии, обусловленной недостатком йода в воде и почве. Для её получения к мелкокристаллической соли добавляют йодистый калий в виде 1%-ного раствора.

По качеству поваренную соль относят к одному из четырех сортов: экстра, высший, 1-й и 2-й. Содержание хлористого натрия в сорте экстра – не менее 99,7 %; высшем – 98,4 %; 1-м – 97,7 %; 2-м – 97,0 %; а содержание нерастворимых в воде веществ – в сорте экстра – не более 0,03 %; высшем – 0,16 %; 1-м – 0,45 %; 2-м – 0,85 %.

Водные растворы всех видов соли должны давать нейтральную реакцию. При определении качества соли большое внимание уделяют органолептическим свойствам. Цвет соли у сорта экстра должен быть чисто-белым, у всех видов сортов – белым с оттенками, что зависит от состава минеральных примесей.

Вкус 5%-ного раствора соли должен быть чисто соленым, без посторонних привкусов и запахов, а у йодированной соли допускается слабый запах йода.

Требования к условиям хранения зависят от вида соли и её назначения. Соль в мелкой упаковке, выварочная всех сортов и йодированная должна храниться в сухих складских помещениях. Хранение соли связано со значительными трудностями в связи с ее склонностью сильно увлажняться, «течь» в условиях повышенной относительной влажности воздуха (выше 75 %), а с другой стороны, – терять сыпучесть и слеживаться в комки или монолит при последующем снижении влажности воздуха.

Существуют различные приемы предотвращения слеживания соли. Разработан метод обработки соли антизатвердителями – растворами хлористого алюминия и соды. Взаимодействуя, они образуют гидроокись алюминия, оседающую на кристаллах и препятствующую слеживанию соли.

*Глютамат натрия* – мононатриевая соль глутаминовой кислоты. В чистом виде это кристаллический порошок белого цвета, солоноватого вкуса, без запаха, хорошо растворяющейся в воде.

Его основу составляет глутаминовая кислота – естественный компонент свежего мяса, свежих овощей и других свежих продуктов. По мере хранения продуктов содержание глутаминовой кислоты в них снижается, что сопровождается ухудшением вкуса.

Добавление к пищевым продуктам глютамата натрия усиливает их природные вкусовые свойства и даже восстанавливает их.

Добавление его к вегетарианским супам или соусам придает им вкус мясных или грибных блюд.

Сырьем для получения глутамата натрия являются отходы свеклосахарного и паточно-спиртового производств, в которых концентрируется глутаминовая кислота, образующаяся в процессе технологической обработки сырья из глутамина свеклы.

Глутамат натрия используют в производстве вареных колбас, консервов, концентратов, а также как вкусовую приправу при приготовлении блюд.

Хранить глутамат натрия следует в герметичной упаковке, так как он весьма гигроскопичен.

Уксус является одной из наиболее популярных приправ к салатам, винегретам, супам и горячим мясным и овощным блюдам; используется при изготовлении майонезов и других соусов, является вкусовым и консервирующим началом рыбных, овощных и плодово-ягодных маринадов.

Для получения уксуса биохимическим способом в качестве основного сырья используют этиловый спирт – сырец, вырабатываемый из зерна, картофеля или их смеси, этиловый спирт – ректификат 1-го сорта, вырабатываемый из мелассы, и сухие плодово-ягодные виноматериалы.

Разбавленный до содержания 6 - 10 % спирт или сухое вино сбраживают под действием чистых культур уксуснокислых бактерий в уксусную кислоту. Затем полученную уксусную кислоту осветляют, фильтруют, пастеризуют и иногда выдерживают. При выдержке в результате процесса этерификации вкус и запах уксуса становятся более мягкими.

В зависимости от вида сырья и содержания уксусной кислоты в готовом продукте вырабатывают следующие виды пищевого уксуса: спиртовой (6, 9 и 12%-ный), спиртовой с добавлением лимонного настоя (6%-ный) и фруктовый (6%-ный).

Уксус всех видов должен быть прозрачным, без мути, осадка, слизи и посторонних включений. Запах и вкус должны соответствовать виду уксуса со слабым запахом исходного сырья у уксуса фруктового и спиртового с добавлением лимонного настоя.

Основным физико-химическим показателем качества уксуса является титруемая кислотность, исчисляемая в г на 100 мл. Не допускается в спиртовом и фруктовом уксусе наличие консервирующих веществ, свободных минеральных кислот, солей тяжелых металлов.

Уксус пищевой разливают для розничной продажи в бутылки по 250 и 500 мл.

Хранят уксус в хорошо вентилируемых помещениях при температуре от 0 до 10 °С и относительной влажности воздуха 75 - 80 %. В этих условиях в зависимости от вида и крепости гарантийные сроки хранения уксуса в бутылках следующие: 6%-ного – 6 мес.; 9 и 12%-ного – 12 мес.; фруктового 6%-ного – 3 мес.

*Кислоту уксусную лесохимическую* получают при сухой перегонке древесины твердых сухих пород. Она вырабатывается трех марок: пищевая, очищенная и техническая. Концентрация пищевой уксусной кислоты – эссенции – 70,

80 и 98 %. Уксусная эссенция – это прозрачная бесцветная жидкость без механических примесей. Будучи разбавленной дистиллированной водой в соотношении 1:20, а также после нейтрализации, она не должна давать помутнения и опалесценции в течение 30 минут. Помимо крепости в ней регламентируется содержание нелетучего остатка, органических веществ, в том числе муравьиной кислоты.

**Горчица.** Под названием «горчица» объединяется несколько видов однолетних травянистых растений семейства крестоцветных, дающих плоды в виде бугорчатых стручков с мелкими шаровидными семенами бледно-желтой, коричневой, черно-сизой и черной окраски (белая, сизая, черная и абиссинская горчица).

Горчицу культивируют для получения высокоценного пищевого растительного масла, содержание которого в ее семенах составляет 23 - 47 %. Из жмыха, остающегося после отжатия из семян масла, получают горчичный порошок, который используют для приготовления столовой горчицы, майонеза и других острых соусов и приправ. Пряно-вкусовые свойства горчицы обусловлены содержащимися в ней гликозидами: синигрином – в сизой и черной; синальбином – в белой горчице.

В продажу поступают порошок горчицы 1-го и 2-го сортов и готовая горчица.

К качеству порошка горчицы предъявляют требования по следующим показателям: степени измельчения, цвету (интенсивно – желтый, не темнеющий при растирании с водой, - у горчицы 1-го сорта и желтый, темнеющий при растирании с водой, - у порошка 2-го сорта), вкусу (горький), влажности (не более 10 %), зольности (не более 6 %).

Из горчичного порошка с добавлением подсолнечного или горчичного масла, сахара, уксуса, пряностей и других компонентов готовят пищевую горчицу – приправу к закусочным и обеденным блюдам. В зависимости от состава и соотношения сырья вырабатывают готовую горчицу следующих наименований: Русская, Столовая, Ароматная, Любительская, Деликатесная.

При оценке качества пищевой горчицы, помимо органолептических свойств, учитывают содержание сухих веществ, которое в зависимости от наименования горчицы колеблется от 30 до 47 %, содержание жира (6,5 - 10 %), общего сахара (4 - 16 %), поваренной соли (1,3 - 2,8 %), общую кислотность в пересчете на уксусную кислоту (1,5 - 2,5 %).

Готовую пищевую горчицу фасуют в стеклянные банки по 125 и 200 мл, укупоренные лакированными внутри металлическими крышками.

Хранить пищевую горчицу можно при температуре от 0 до 10 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. В зависимости от наименования и температурного режима гарантийный срок хранения пищевой горчицы составляет при температуре 0 - 4 °С – 60 - 90 дней, при температуре 4 - 20 °С – 30 - 45 дней.

**Чай** – один из наиболее распространенных напитков у народов, населяющих нашу планету. Его потребление в мире постоянно растет.

Согласно статистическим данным, житель Западной Европы в год в среднем выпивает 200 л чая, что примерно втрое превышает количество потребляемых сладких прохладительных напитков. Это объясняется тем, что по жаждоутоляющей способности чай не имеет себе равных. Если прохладительные напитки снижают температуру только в полости рта, то чай обладает способностью понижать температуру всего тела на 1 - 2 °С.

Как товар чай представляет собой продукт биохимических и физико-химических превращений молодых высушенных побегов чайного растения (флешей) в процессе их переработки. Флеши – молодые побеги с 2-3 листьями и молодая нераспустившаяся почка. 1-2 листный побег без почки – глушки.

Производство чая – одно из древнейших, оно возникло за несколько веков до нашей эры в Китае. В настоящее время чай вырабатывают более чем в 20-ти странах мира, но основными его производителями остаются страны Азиатского континента: Индия, Китай, Шри Ланка, Япония, Индонезия. В Европе основным и пока единственным производителем чая является Россия (Краснодарский край).

Первичная обработка чая ведется на 78-ми чайных фабриках.

Чайное растение – многолетнее вечнозеленое, относится к семейству чайных. В России культивируют зимостойкий кустарниковый китайский чай.

*Классификация чая.* В процессе первичной переработки чайного листа получают фабричные сорта чая, купажируя которые на чаеразвесочных фабриках готовят торговые сорта, направляемые в продажу.

На мировой рынок поступает чай следующих разновидностей и типов:

- 1) байховые чаи – черные, зеленые, желтые и красные;
- 2) прессованные чаи – кирпичные (черные и зеленые), плиточные (черные и зеленые) и таблетированные (черные и зеленые);
- 3) экстрагированные чаи, представляющие собой концентрированные жидкие или сухие (быстрорастворимые) экстракты черного и зеленого чая.

Деление байховых чаев на типы (черный, зеленый, желтый, красный) обусловлено не только различным внешним видом и окраской, но главным образом разным характером биохимических процессов, протекающих при их изготовлении, а следовательно, особенностями химического состава, вкуса и аромата. Если, например, при переработке свежего чайного листа создают условия для интенсивного протекания окислительных процессов – ферментации, то получают черный чай.

Зеленый чай получают путем полного прекращения окислительных процессов в самом начале переработки свежего чайного листа с помощью прогрева его до высокой температуры.

Красный и желтый типы чая занимают промежуточное положение между черным и зеленым, являясь полуферментированными чаями. При этом красные чаи стоят ближе к черным, а желтые – к зеленым.

*Химический состав чая.* В зависимости от качества исходного сырья влажность свежего чайного листа колеблется от 73 до 81 %, а в готовом чае влажность снижается до 3 - 7 % массы.

Одним из важнейших показателей качества чайного сырья и готового чая является содержание экстрактивных веществ, к которым в чае относят таниды, белки, сахара, пектин, кофеин и другие растворимые в воде компоненты. В листьях чая они составляют 41 - 58 % сухой массы, а в готовом черном байховом чае – 36,2 - 43,1%.

Наиболее важной составной частью чайного листа и готового чая является комплекс дубильных веществ, или так называемый чайный танин, обуславливающий не только органолептические свойства, но и биологическую ценность напитка.

Превращения дубильных веществ составляют основу технологии черного байхового чая. Чем выше содержание дубильных веществ, тем выше качество сырья.

В чайном танине, являющемся смесью соединений полифенольного характера, не менее 90 % приходится на катехины и их галловые эфиры. Катехин является антиокислителем и предохраняет организм от перекисидации – процесса самоокисления жира. Наиболее богат этими соединениями зеленый байховый чай.

Китайский, грузинский и азербайджанский уступают по содержанию танина чаям Южной Азии – индийскому, цейлонскому имеющим более выраженный вкус, высоко оцениваемый потребителями.

К веществам, проявляющим в процессе переработки чайного листа наибольшую стабильность, относят алкалоиды, кофеин, теобромин, теофиллин, аденин, ксантин и др. В чайном растении образуется и накапливается преимущественно кофеин, содержание которого в чайных листьях и чае колеблется от 2 до 4 % сухой массы. Кофеин оказывает многообразное влияние на организм человека: активизирует обмен веществ, способствует повышению функции головного мозга, вызывая состояние бодрости и умственной активности, улучшает кровоснабжение. Кофеин не накапливается в организме человека, что исключает опасность отравления. Характерной особенностью химического состава чайного листа является высокое содержание белковых соединений – 24,9 - 29,1 % сухого вещества. Незаменима 1) роль продуктов распада белковых веществ – аминокислот – в формировании аромата черного чая, 2) роль азотистых веществ проявляется и в преобразовании окраски листа при переработке его в черный байховый чай.

Одним из важнейших показателей качества чая является его аромат, обусловленный чрезвычайно сложной смесью летучих веществ, называемой чайным эфирным маслом. В чайном листе обнаружено около 100 индивидуальных летучих соединений, но не все из них в настоящее время идентифицированы.

Органолептические и биохимические исследования показывают, что ароматичность чаев в основном обусловлена их типом.

Наиболее ароматны красные чаи ввиду высокого содержания растворимых ароматических альдегидов. В зеленом и желтом чаях ароматические альдегиды находятся в связанном состоянии, поэтому меньше переходят в настой.

Среднее содержание растворимых сахаров в готовом чае составляет 3 - 4,7 %, а клетчатки и гемицеллюлоз – 7,9 - 16,8 %.

Органические кислоты составляют около 1 % сухого вещества. Из них идентифицированы щавелевая, лимонная, яблочная, янтарная и др., в процессе переработки чайного листа кислоты вступают в реакцию со спиртами, образуя сложные эфиры.

Общее содержание минеральных веществ в готовом чае составляет 5 - 6 %. Интенсивность и тон окраски готового черного чая связаны в основном с двумя группами красящих веществ – теафлавинами и теарубигинами.

Витаминная ценность чая определяется в основном Р-витаминной активностью содержащихся в нем полифенолов. По содержанию витамина Р чай не имеет себе равных в мире растений. В 1 г готового черного байхового чая содержится 100 мг Р-активных соединений.

Свежий чайный лист богат и аскорбиновой кислотой, но при переработке его содержание снижается. Найдены также витамин К и фолиевая кислота. Наиболее ценным по содержанию витаминов является зеленый байховый чай.

Из всех видов чая наиболее популярен в мире черный байховый.

*Классическая схема производства черного байхового чая* включает следующие операции: 1) завяливание чайного листа, 2) скручивание, чередующееся с зеленой сортировкой, 3) ферментацию; 4) сушку в два приема; 5) сухую сортировку.

*Завяливание* проводят с целью изменения физических свойств и химического состава чайного листа для того, чтобы подготовить его к дальнейшей переработке. При этом зеленый лист теряет частично влагу, под действием ферментов в нем происходят химические изменения: гидролиз белков и крахмала, окисление дубильных веществ, частично разрушается хлорофилл и витамин С. Существует два способа завяливания: естественный и искусственный.

*Скручивание* завяленного чайного листа в трубочку проводится с целью разрушения клеток для активизации окислительных процессов и уменьшение объема перерабатываемого сырья. Достигается это путем раздавливания тканей чайного листа с помощью специальных скручивающих машин – роллеров. Чем лучше скручены чаинки, тем выше качество чая.

*Ферментация* при выработке черного чая начинается с момента скручивания листа и является наиболее важным процессом. Время, затрачиваемое на ферментацию, составляет 4 - 8 ч, из которых на период скручивания приходится 2 - 3 ч, остальное время – на вторую фазу – собственно ферментацию, которую проводят в специальных помещениях при комнатной температуре (20 - 24 °С), высокой относительной влажности (96 - 98 %) и постоянном притоке кислорода. В результате ферментации, происходящей с помощью собственных окислительных ферментов – главным образом полифенолоксидазы, чайный лист полностью теряет зеленый цвет и запах зелени, приобретая коричневую окраску. К концу ферментации в чае исчезает горький вкус неокисленного танина и формируется приятный, более мягкий вкус.

*Сушка чая* осуществляется с целью прекращения ферментативных процессов до содержания в нем влаги 3 - 4 %.

*Сортировке* подвергают каждую из фракций чайного листа, получаемую после первого, второго, третьего скручиваний. При сортировке сухого чая отделяют листовые чаи от ломаных, нежные чаинки – от более крупных. Одновременно чай освобождают от мелочи – высевок и крошки. Отечественный черный байховый чай бывает следующих торговых сортов: букет, экстра, высшего, 1-го, 2-го и 3-го.

Сорт чая устанавливают на основе дегустации. Учитывается также соответствие качества продукции требованиям стандарта по физико-химическим показателям: содержание влаги не более 7 %, кофеина от 2,8 до 1,8 %; танина – от 11 до 8 %.

*Зеленый байховый чай.* При выработке зеленого чая стремятся сохранить исходные свойства свежего чайного листа – его цвет, обусловленный хлорофиллом, содержание театанина, кофеина, аскорбиновой кислоты и др. Поэтому основным процессом производства зеленого чая является фиксация в листе естественного химического состава, что достигается пропариванием свежесобранного листа острым паром для инактивации ферментов.

Технологический процесс получения зеленого чая включает следующие операции: пропаривание, подсушку, скручивание и зеленую сортировку, сушку, сухую сортировку.

Зеленый байховый чай отличается от черного отсутствием специфического чайного вкуса и аромата и более выраженной терпкостью. Это своеобразный напиток светло-зеленого цвета с золотистым оттенком, с тонким ароматом. Благодаря содержанию кофеина и витаминов Р, С зеленый чай признан лечебным.

По признакам качества зеленый байховый чай на фабриках делят на сорта: букет Грузии, высший, 1-й, 2-й и 3-й. Влажность чая при отгрузке не должна быть более 7%.

*Желтый чай.* Для получения желтого чая используется самое высококачественное сырье – молодые побеги, преимущественно почки чайного листа; поэтому все сорта желтого чая – только высокие.

Сущность традиционной технологии производства желтого чая состоит в завяливании или даже высушивании сырья в тени либо на солнце, в зависимости от чего чай делят на теневой и солнечный. По этой технологии процесс ферментации протекает лишь во время скручивания, но значительная часть хлорофилла при этом все же разрушается, и готовый продукт имеет более темную окраску, чем неферментированный зеленый чай.

Содержание влаги в расфасованном желтом байховом чае не должно превышать 8,5 %, кофеина – не менее 2,5, танина – не менее 11,5 %.

*Красный чай* вырабатывают только в Китае и используют как самостоятельный продукт, а также для улучшения качества черных чаев. Красный чай сочетает некоторые свойства черного и зеленого чаев. Отличительной особенностью красного чая, позволяющей определить подлинность этого высококаче-

ственного продукта, является окраска распаренного листа – красная по краям и зеленоватая в центре. Это объясняется остановкой процесса ферментации листьев чая в момент приобретения ими такой окраски. Красный чай гораздо экстрактивнее черного и ценнее по вкусовым свойствам, Р и С-витаминной активности.

*Ароматизированный чай* не представляет собой какой-то особой категории, так как для его получения могут быть использованы в качестве основного сырья любые типы байховых чаев – черный, зеленый, желтый и красный.

Чаще всего ароматизируют черный чай среднего качества, значительно утратившей в процессе фабричной обработки или хранения естественный аромат. Для ароматизации используют цветы жасмина, базилик, герань, мяту.

*Прессованный чай.* Сырьем для получения чаев являются побочные продукты чайного хозяйства (старые листья, ветки).

Прессованные чаи бывают двух основных типов – черные и зеленые.

*Черный и зеленый плиточный чай.* Вырабатывают их из высевок и крошки, образующихся в процессе производства байховых чаев тех же типов.

Особенностью получения этих чаев является то, что сырье для их изготовления не подвергается каким-либо дополнительным биохимическим процессам, как при производстве байхового чая.

*Черный плиточный чай* по качеству делят на высший, 1-й, 2-й, 3-й сорта с указанием района произрастания.

По вкусу и аромату черный плиточный бывает более крепким и экстрактивным по сравнению с теми сортами, из отходов которых он изготовлен.

*Зеленый плиточный чай* выпускают только 3-го сорта. Он отличается грубым вкусом и слабовыраженным запахом, красноватым оттенком темно-желтого непрозрачного настоя.

Плитки прессованного чая должны иметь гладкую поверхность без трещин и обломанных краев и углов, достаточную прочность на излом. Его влажность не должна превышать 9 %. В зависимости от сорта содержание кофеина должно быть не менее 2,2 % в высшем сорте и не менее 1,8 % в 3-м сорте.

*Зеленый кирпичный чай.* Сырьем для производства зеленого кирпичного чая являются огрубевшие листья и побеги позднеосеннего сбора или весенней обрезки чайных кустов.

Технология его приготовления гораздо сложнее, чем плиточного чая, и включает два этапа: приготовление полуфабриката лао-ча и прессование из него кирпичного чая (старый чай).

Кирпичный зеленый чай на сорта не делят. От чая других разновидностей и типов зеленый кирпичный чай отличается более низким содержанием кофеина (в среднем 1,3 %) и танина (в среднем 6,6 %).

*Таблетированный чай.* Он представляет собой разновидность плиточного прессованного чая. Его особенностями являются малая масса таблеток (3 - 5 г) и высокое качество сырья – чайной крошки из высших сортов чая, размолотой в тонкую крупу. Иногда эту пудру не прессуют, а помещают в маленькие, из неразмокающей пористой бумаги пакетики на одну или две заварки.

Таблетированный и пакетированный чаи удобны. Таблетированные чаи в основном черные. Вырабатывают также таблетированный чай с наполнителями молоком, сахаром, лимоном.

*Экстрагированный чай* представляет собой сухой или жидкий экстракт черного или зеленого чая. Получают его путем экстрагирования горячей водой натурального черного или зеленого байхового чая и последующего высушивания экстракта в распылительной сушилке. Сортность быстрорастворимого чая определяется качеством исходного сырья.

*Концентрат черного чая натуральный.* С 1980 г. в Грузии вырабатывают жидкий концентрат черного чая натуральный по технологии, разработанной во ВНИИ чайной промышленности.

Сырьем для получения концентрата служат черный байховый чай 2-го и 3-го сортов, огрубелые части чайного стебля, сахар-песок и лимонное эфирное масло. Чайный концентрат – это сиропообразная жидкость темно-вишневого цвета со слабым чайным ароматом, терпким вкусом с лимонным оттенком; он содержит не менее 66 % сухих веществ, в т.ч. не менее 60 % сахара и не менее 1 % танина.

*Оценка качества и хранение чая.* Для оценки качества чая и глубокого изучения его свойств применяют различные методы лабораторного исследования (химические и люминесцентные анализы, бумажную и газовую хроматографию и др.). Но ни один из них не может заменить органолептического исследования чая.

Органолептические свойства определяют специалисты дегустационной оценки – титестеры, пользуясь 10-балльной системой.

Органолептический метод оценки чая является пока единственным экспрессным методом, позволяющим в течение 1-2 мин определить всю совокупность свойств чая.

Согласно ГОСТу органолептическую оценку чая проводят по следующим показателям: внешнему виду сухого чая, прозрачности и интенсивности настоя, его аромату и вкусу, цвету разваренного листа.

Хранить чай следует в чистых, сухих и хорошо проветриваемых помещениях при относительной влажности воздуха 60 – 65 % (но не выше 70 %), не допуская соседства со скоропортящимися и резко пахнущими товарами.

*Кофе* – вкусовой продукт, приготовленный из семян вечнозеленого кофейного дерева, специфическая ценность которого обусловлена наличием в нем алкалоида кофеина, ароматических веществ и хлорогеновой кислоты. Родиной этой древней культуры является Эфиопия.

Крупнейшей кофе производящей страной мира является Бразилия, на долю которой приходится более 40 % мирового производства сырого кофе.

Кофейное дерево насчитывает до 50 видов, из которых только три культивируют в промышленных масштабах. Это кофе арабийский, либерийский и робуста.

*Химический состав сырого кофе.* В расчете на сухое вещество сырые кофейные зерна содержат 32 - 36 % экстрактивных веществ, стабильно сохраняющихся в течение семи и более лет при нормальных условиях хранения.

В состав сухого вещества кофе входят следующие основные компоненты (в %): кофеин – 0,7 - 2,5; белковые вещества – 9 - 19,2; жир – 9,4 - 18; сахароза – 4,2 - 11,8; моносахариды – 0,17 - 0,65; клетчатка – 32,5 - 33,5; пептозаны – 5 - 7; дубильные вещества – 3,6 - 7,7; минеральные вещества – 3,7 - 4,5; органические кислоты – 6,75 - 12,15.

Влажность сырого кофе 9 - 12 %.

При употреблении кофе из перечисленных веществ наибольшее влияние на организм человека оказывает алкалоид кофеин, который находится как в свободном состоянии, так и в соединении с калием и хлорогеновой кислотой.

В розничную торговлю поступает кофе натуральный в зернах сырой, натуральный в зернах жареный, натуральный жареный молотый без добавлений, натуральный жареный молотый с добавлениями, кофе растворимый.

Сырые (необжаренные) кофейные зерна для приготовления напитка непригодны, так как характеризуются горьким вяжущим вкусом и слабым ароматом, поэтому перед употреблением сырой кофе подлежит обжариванию.

Обжаривание кофейных зерен производят при температуре около 200 °С в течение 25 - 30 мин. При этом в них происходят многочисленные физико-химические изменения, в результате которых они приобретают темно-коричневый цвет, характерный вкус и аромат.

Кофе молотый без добавлений должен содержать 100 % натурального кофе, а молотый с добавлениями состоит из 80 % натурального кофе и 20 % обжаренного или измельченного цикория.

Кофе жареный в зернах и молотый подразделяют на высший и 1-й товарные сорта.

Кофе жареный в зернах готовят из одного вида кофейных зерен.

Молотый кофе готовят из смеси двух или нескольких видов кофейных зерен.

Качество кофе оценивают по органолептическим показателям (внешнему виду, окраске зерен, их вкусу и аромату) и физико-химическим показателям: влажности – не более 4 % при выпуске и не более 7% при хранении, зольности, количеству экстрактивных веществ, содержанию кофеина, степени помола, наличию металлопримесей (не более 5 мг на 1 кг).

Склады для хранения кофе должны быть сухими (влажность не более 75 %), вентилируемыми. Не допустимо хранение кофе с пахнущими продуктами.

Гарантийные сроки хранения кофе жареного в зернах не более 3 месяцев, кофе молотого в зависимости от упаковки от 3 до 5 месяцев.

*Растворимый кофе* – это высушенный до порошкообразного состояния экстракт натурального жареного кофе. Растворимый кофе содержит, в %: влаги – 4; сахаров – 12, декстрина – 5,8; кофеина – не менее 2,8; золы – 10. Для его производства используют низкие сорта кофе особенно дешевый кофе типа африканского Робуста дающий самый высокий выход экстракта – 36 %.

*Кофейные напитки* – это порошкообразные смеси, приготовленные из хлебных злаков, цикория, желудей, семян бобовых, орехоплодных, ядер плодовых косточек и другого подобного вида сырья, обжаренных, размолотых и смешанных по утвержденным рецептурам, с добавлением или без добавления натурального кофе.

По вкусу эти напитки напоминают кофе благодаря образованию в процессе обжарки растительного сырья летучих ароматических и вкусовых веществ, подобных компонентам кофеоля.

В зависимости от рецептуры кофейные напитки относят к одному из следующих трех типов:

- 1) напитки, содержащие натуральный кофе (Наша марка, Юбилейный, Народный, Дружба, Утро, Новость);
- 2) напитки, содержащие цикорий без добавления натурального кофе (цикорий, Кубань, Ячменный);
- 3) напитки, не содержащие натурального кофе и цикория (Желудевый, Золотой Колос, Нева).

*Растворимые кофейные напитки* представляют собой высушенный до порошкообразного состояния экстракт, полученный из одно-, двух-, многокомпонентного обжаренного растительного сырья, предназначен для приготовления быстрорастворимых напитков. Выпускают следующие наименования: Цикорий растворимый, Новость, Бодрость, Летний.

### **Алкогольные напитки**

*Алкогольные напитки* – пищевые продукты, содержащие не менее 1,5 % этилового спирта. В зависимости от содержания этилового спирта все алкогольные напитки подразделяются на группы: высокоградусные (спирта до 96 % об.) – к ним относится этиловый спирт; крепкие (31 - 65 % об.) — это водки, ром, виски, коньяки; среднеалкогольные (9 - 30 % об.) – это ликероводочные изделия, вина; и слабоалкогольные (1,5 - 8 % об.) – сюда относят пиво.

**Спирт этиловый пищевой** получают только из пищевого сырья методом спиртового брожения. В нашей стране основным сырьем для производства спирта являются патока (меласса), зерно, картофель. В зависимости от степени очистки и крепости спирт этиловый ректификованный (очищенный перегонкой) выпускают следующих сортов: **Базис, Альфа, Люкс, Экстра, высшей очистки, 1-го сорта, питьевой.**

Спирт этиловый ректификованный представляет собой прозрачную бесцветную жидкость без посторонних запахов и привкусов.

Спирт Базис, Люкс и Экстра вырабатывают из различных видов зерна и смеси зерна и картофеля.

Спирт Альфа вырабатывают из пшеницы, ржи или их смеси; спирты высшей очистки и 1-го сорта из любого вида пищевого сырья.

Крепость (содержание алкоголя) спирта 96,0 - 96,3 по объему, в зависимости от сорта.

*Спирт этиловый* (кроме 1-го сорта) является основным сырьем для производства водок, ликероводочных и других алкогольных напитков.

Питьевой этиловый спирт 95%-ный готовят смешиванием спирта высшей очистки и умягченной воды. Реализация его разрешена в районах Крайнего Севера.

**Водка** — крепкий алкогольный напиток, получаемый путем разбавления этилового спирта-ректификата водой до крепости не менее 38 - 45 % об. с последующей очисткой смеси. Различают две группы водок – обыкновенные и особые.

К обыкновенным относятся водки: Экстра, Пшеничная, Старорусская, Сибирская, Обыкновенная, водка крепостью 40, 50, 56 % об. Особыми считаются водки, при производстве которых использованы различные вкусовые и ароматические добавки, улучшающие вкус и запах, смягчающие жгучий вкус спирта. Ассортимент: Русская, Посольская, Российская, Московская особая, Украинская горилка, Петр I, Никита. Водка всех видов должна быть бесцветной, прозрачной, без инородных частиц, мути и осадка, без посторонних привкуса и запаха.

**Ликероводочные изделия** — это алкогольные напитки крепостью от 12 до 45 % об., содержащие экстрактивные вещества пряно-вкусовых растений, которые придают им характерный вкус и аромат. Получают ликероводочные изделия смешиванием (купажированием) спирта-ректификата с полуфабрикатами (спиртованные соки, морсы, настои и ароматные спирты) и вспомогательными материалами (пищевые красители, ароматические вещества, кислоты, сахарный сироп, патока и др.).

**Настойки** — напитки крепостью 20 - 45 % об. В зависимости от содержания спирта и сахара настойки подразделяют на горькие, полусладкие и сладкие.

Настойки горькие представляют собой алкогольные напитки (30 - 45 % спирта). К ним относятся Охотничья, Зубровка, Старка, Перцовая, Горный дубняк, Анисовая и др. Полусладкие настойки отличаются кисло-сладким вкусом, содержат 28 - 40 % спирта и 1 - 10 % сахара. Наиболее распространены: Рябиновая, Таежная, Вишневая, Янтарная, Паланга. Сладкие настойки получают в основном купажированием плодово-ягодных морсов с ректифицированным спиртом и добавлением сахара, кислот, патоки, красителей. Сладкие настойки содержат 18 - 24 % спирта, 8 - 22 % сахар. Названия большинства сладких настоек определяются наименованием плодов и ягод: Вишневая, Абрикосовая, Клюквенная и др.

**Джин** — английский алкогольный напиток, разновидность настойки. Получают из ячменного спирта, который после разбавления водой до необходимой крепости (до 45 - 50 % об.) подвергается вторичной дистилляции с можжевельной ягодой. Ароматизируются джины также малиновым ароматным и коньячным спиртами. В нашу страну импортируется джин из Англии, Шотландии, США, Бельгии. Ассортимент: Старая леди, Гуламор, Гордон, Бифатер и др.

**Бальзамы** – крепкие алкогольные напитки (до 30 - 45 % об.). Они похожи на горькие настойки, но отличаются большим разнообразием эфиромасличного сырья. Наиболее известные: Рижский, Сибирь, Москва, Золотой Алтай и др.

Из импортных бальзамов в страну ввозят столовые и лечебные (бальзам Биттнера, Шведская горечь) напитки. Бальзамы рекомендуется употреблять с чаем, кофе, минеральной водой.

**Наливки** готовят купажированием спиртованных соков и морсов с сахарным сиропом, ректификованным спиртом и водой. По сравнению со сладкими настойками наливки содержат большее количество сахара (30 - 40 %) и меньше спирта (18 - 20 %). Ассортимент: Клубничная, Вишневая, Алычовая, Черносмородиновая, Запеканка, Спотыкач, Золотая осень и др.

**Ликеры** отличаются высокими вкусовыми, ароматическими свойствами и большим содержанием сахара. В зависимости от содержания спирта и применяемого сырья различают ликеры крепкие, десертные, эмульсионные.

Крепкие ликеры содержат 33 - 45 % спирта и 32 - 55 % сахара. Для улучшения вкуса и аромата крепкие ликеры подвергают выдержке в дубовых бочках. Наиболее распространенными являются ликеры Кристалл, Шартрез, Бенедиктин, Прозрачный и др. Десертные ликеры имеют меньшую крепость (25 - 30 %) и содержат 35 - 45 % сахара. К ним относятся Ванильный, Кофейный, Миндальный, Розовый, Новогодний, Шоколадный и др. Эмульсионные ликеры — готовят на основе молочных и яичных продуктов с добавлением эмульгаторов, стабилизаторов, ароматизаторов и др. компонентов. Отличаются приятным, мягким вкусом, невысокой крепостью (18 - 25 % об.) повышенным содержанием жира (до 16 %), сахара (15 - 35 %). Ассортимент: Сливочный, Земляничный, Нива, Ореховый, Яичный и др.

**Кремы** – являются разновидностью десертных ликеров, содержат спирта 20 - 23 % об., сахара 49 - 60 %. Кремы имеют густую, вязкую, сиропообразную консистенцию. Ассортимент: Шоколадный, Вишневый, Малиновый, Яблочный и др.

**Пунши** – алкогольные напитки с содержанием спирта 15 - 20 % и сахара до 40 %. Для их приготовления кроме спиртованных плодово-ягодных морсов, соков и настоев используют вина и коньяк. Наиболее распространены пунши: Алычовый, Кизилловый, Винный, Рябиновый, Сливовый.

**Десертные напитки** содержат 12 - 16 % спирта и 14 - 30 % сахара; они отличаются фруктово-ягодным ароматом. Выпускают десертные напитки Солнечный, Мечта, Освежающий и др.

**Аперитивы** относят к тонизирующим напиткам. Содержат 15 - 35 % спирта и 4 - 25 % сахара. В состав аперитивов (кроме спирта, спиртованных плодово-ягодных соков и морсов, спиртованных настоев) входят горькие пряности – черный перец и др. Ассортимент аперитивов: Габриэль, Оригинальный, Утес, Степной и др.

**Коктейли** – напитки крепостью 20 - 40 % об., приготовляемые из различных полуфабрикатов и ингредиентов, разбавляемые перед употреблением без-

алкогольными напитками с добавлением льда. После разбавления крепость готовых напитков 6 - 12 % об. Ассортимент: Рубин, Дisko, Праздничный.

**Напитки слабоградусные** газированные и негазированные – ликероводочные изделия крепостью 6 - 12 % об., сахара 4 - 9 %, приготовленные на спиртованных соках, морсах, настойках, виноградных винах, ароматизаторах и др. компонентах. Газированные слабоградусные напитки дополнительно насыщают диоксидом углерода. Ассортимент: Джин с тоником, Сидр и др.

**Ром** – это крепкий алкогольный напиток, приготовленный из ромового спирта, который получают сбраживанием тростниковосахарного спирта или тростниковой мелассы. Ромовый спирт разбавляют дистиллированной водой до 50%-ной крепости и выдерживают в новых дубовых бочках в течение 5 лет. Ром представляет собой прозрачную светло-коричневую жидкость с характерным ароматом, слегка жгучим вкусом; он содержит 45 % спирта.

В настоящее время на российском рынке реализуется только импортный ром из Италии, Германии, США, Филиппин, Мексики. Наиболее известный во всем мире ром – Капитан Морган.

**Виски** – крепкий алкогольный напиток с содержанием спирта 45 %. Получают виски путем выдержки хлебного спирта (из ржи, кукурузы или их смеси) в обугленных (с внутренней стороны) бочках в течение 3 - 10 лет. Виски отличается светло-коричневым цветом, характерным вкусом и ароматом зерна и подгорелости. Наиболее знаменито шотландское виски: Белая лошадь, Черное и белое, Джонни Уокер, Королева Анна.

**Требования к качеству.** Все ликероводочные изделия должны быть прозрачными, с соответствующим каждому наименованию цветом, вкусом и ароматом. При оценке качества водки, ликероводочных изделий органолептическим анализом определяют цвет, вкус, аромат (или букет), прозрачность, отсутствие мути и осадка; из физико-химических показателей учитывают полноту налива, массовую долю спирта (крепость), сахара, вредных примесей и др. Хранят водку и ликеро-водочные изделия в сухих, хорошо проветриваемых помещениях при температуре 10 - 20 °С. Окрашенные изделия следует хранить в темных помещениях, так как под влиянием света красящие вещества могут разрушаться. При этих условиях ликеро-водочные изделия имеют гарантийные сроки хранения, считая со дня выпуска: ликеры крепкие, кремы – 8 мес.; ликеры десертные, наливки и пунши – 6 мес.; настойки сладкие и полусладкие – 3 мес.; настойки горькие и бальзамы – 6 мес.; напитки десертные – 2 мес. Изделия, в которых по истечении указанных сроков не появились помутнение или осадок, пригодны для дальнейшего хранения и реализации.

**Виноградные вина** получают полным или частичным сбраживанием виноградного сока (сусла) с мезгой или без нее. Содержание спирта в виноградных винах колеблется от 9 до 20 %.

Производство вина известно с древнейших времен: оно было развито уже примерно 4 - 6 тыс. лет назад в странах Ближнего Востока, Закавказья, в Древней Греции, Римской империи. В настоящее время виноградные вина производятся примерно в 45 странах. Основными их производителями в мире являются

Франция, Италия и Испания. Винодельческие районы России расположены в Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской области, а также в Дагестане.

Виноградные вина имеют естественный химический состав, обладают диетическими и лечебными свойствами. Вина содержат сахара, в основном глюкозу и фруктозу, органические кислоты (винную, яблочную и др.), витамины С, В, РР и Р, минеральные, дубильные, красящие и ароматические вещества.

Общая технологическая схема производства вин состоит из следующих операций: раздавливания винограда и отделения гребней, стекания сока, пресования мезги, отстаивания и брожения сока, снятия вина с осадков дрожжей, обработки и выдержки вина. В зависимости от конкретного наименования приготавливаемого вина эти основные операции повторяют с некоторыми дополнениями и изменениями.

**Классификация виноградных вин.** Виноградные вина делят на сортовые, выработанные из одного сорта винограда (допускается использовать не более 15 % винограда других сортов) и купажные, приготовленные из нескольких сортов винограда. В зависимости от качества и срока выдержки виноградные вина подразделяют на молодые (вина, реализуемые до 1 января следующего за урожаем винограда года); без выдержки (реализуют с 1 января следующего за урожаем винограда года); выдержанные (вина улучшенного качества, получаемые по специальной технологии с обязательной выдержкой перед розливом в бутылки не менее 6 мес); марочные (высококачественные вина, получаемые по специальной технологии и выдержанные не менее 1,5 лет) и коллекционные (марочные вина высокого качества, дополнительно выдержанные не менее 3 лет в бутылках).

По цвету виноградные вина подразделяют на **белые, розовые и красные**. **Белые вина** получают в основном из белых сортов винограда сбраживанием виноградного сусла без мезги (кожицы, семян). **Розовые вина** получают из розовых и красных сортов винограда или купажированием (смешиванием) белых и красных виноматериалов. **Красные вина** вырабатывают только из красных сортов винограда сбраживанием сусла вместе с мезгой.

Виноградные вина подразделяют на **тихие** и вина, **содержащие углекислый газ**.

Тихие вина в зависимости от способа производства бывают **натуральные, специальные (с добавлением этилового спирта), ароматизированные**.

**Натуральные вина** — алкогольные напитки, получаемые полным (сухие) или частичным (полусухие и полусладкие) сбраживанием сусла.

Вина натуральные и специальные могут быть **ароматизированными** и **контролируемыми по происхождению**.

**Сухие** (столовые) натуральные вина содержат спирта от 9 до 14 % об. и Сахаров до 3 %. Ассортимент: Рислинг, Алиготе, Раздорское белое, Фетяска, Ркацители и др.

**Полусухие и полусладкие** натуральные вина содержат спирта от 9 до 12 % об. и сахара до 8 %. Ассортимент: Российское полусладкое, Арбатское, Хванчкара, Тетра, Твиши и др.

**Специальные вина** (сухие, крепкие, полудесертные, десертные, ликерные) получают путем неполного сбраживания виноградного сусла с мезгой или без нее с добавлением спирта-ректификата.

**Специальные сухие и крепкие вина** содержат спирта 14 - 20 % об. и сахара 12 - 15 %. К ним относятся вина типа портвейна (отличаются хорошо выраженным букетом, гармоничным вкусом с фруктово-десертными тонами, экстрактивностью – это Массандра, Кизляр, Ливадия, Южнобережный, Дербент и др.); **мадеры** (отличаются янтарной окраской, характерными мадерными тонами во вкусе и аромате – это Алушта, Мадера Дона, Мадера Кубани и др.); **марсалы** (по вкусу и запаху сходна с мадерой, но отличается от нее большей сладостью и имеет специфический запах – смолистый, цвет настоя чая – лучшей считается Марсала туркменская); **хереса** (цвет соломенно-желтый до темно-янтарного, вкус с легкой горчинкой, напоминающий миндаль, букет тонкий, со специфическим оттенком (грибным тоном) – лучшими считаются херес Массандра, Аштарак, херес крепкий Крымский).

**Полудесертные, десертные и ликерные специальные вина** содержат от 12 до 17 % об. спирта и до 30 % сахара. Полудесертные вина – Лидия, Улыбка; десертные — Солнечная долина, Черные глаза; ликерные – мускат Букет Дагестана, Мускат янтарный, Мускат Прасковейский.

**Ароматизированные вина** получают купажированием виноградных виноматериалов, спирта-ректификата, сахарного сиропа и настоев трав, листьев, цветов, корней различных растений. Основным преобладающим компонентом является полынь, отсюда и название ароматизированного вина — «вермут» (в пер. с нем. – «полынь»). По содержанию спирта и сахара различают вермут крепкий (18 % спирта и 10 % сахара) и вермут десертный (16 % спирта и 16 % сахара). В зависимости от окраски выпускают вермут белый, розовый и красный. Вермуты имеют мягкий, приятный вкус, слегка горьковатый и жгучий, со специфическим ароматом разных трав с преобладанием полынного тона. Ассортимент: вермут Экстра, Горный цветок.

**Вина, насыщенные углекислым газом**, делят на два типа: **игристые** и **газированные (шипучие)**. Отличаются от других вин тем, что в их состав входит углекислота, образующаяся в процессе вторичного брожения или как результат искусственного насыщения (сатурации).

Игристые вина производят тремя способами:

- ✓ классическим французским способом шампанизации в бутылках;
- ✓ периодическим способом шампанизации в специальных аппаратах (акратофорах);
- ✓ способом шампанизации в непрерывном потоке.

Вкус и букет игристых вин формируется в результате комплекса биохимических процессов, протекающих во время вторичного брожения и последующей выдержки вина при участии винных дрожжей и их ферментов. В игристых

винах вторичное брожение происходит за счет сахара винограда и сахарозы, введенной в виноматериал в виде ликера.

Наиболее известно игристое вино – Шампанское. Собственно название Шампанское относится к игристым винам, производимым во Франции, в провинции Шампань, вторичным брожением в бутылках из определенных сортов винограда. Игристые вина других винодельческих районов Франции имеют название Муссо. В Германии выпускаются игристые вина под названием Сект в Италии – Спуманте, в России для внутреннего рынка выпускают Советское шампанское, Корнет, Надежда, а также игристые вина Цимлянское, Краснодарское и др.

Шампанское, полученное бутылочным способом, имеет более высокое качество, чем полученное периодическим (резервуарный) способом. Процесс получения шампанского бутылочным способом длится 3 года, а резервуарным – около месяца. За этот период (25 дней) в вине не успевают развиться характерные для выдержанного шампанского вкус и аромат, оно имеет худшие пенистые и игристые свойства. Поэтому резервуарный способ используется в основном при производстве игристых вин, но не шампанского.

Производство шампанского в непрерывном потоке позволяет получить вино очень быстро и достаточно высокого качества. В настоящее время является основным способом производства Советского шампанского. Продолжительность производства шампанского непрерывным способом длится 1,5 мес.

В зависимости от способа производства и сроков выдержки различают Советское шампанское **обычное (ординарное)** и **выдержанное** (получают путем вторичного брожения в бутылках). По содержанию сахара (в г/100 см<sup>3</sup>) Советское шампанское обычное делят на следующие марки: брют (не более 1,5), сухое (2 - 2,5), полусухое (4 - 4,5), полусладкое (6 - 6,5), сладкое (8 - 8,5), а Советское шампанское выдержанное – на брют, сухое и полусухое. Содержание спирта во всех марках шампанского – 10,5 - 12,5 %.

Все виды шампанского имеют светло-соломенный с оттенками от зеленого до золотистого цвета (в шампанском специальных наименований допускается розовый оттенок); тонкий, развитый букет; полный гармоничный без тонов окисленности вкус. При наливке в бокал образуется пена и происходит длительное выделение углекислого газа.

Кроме шампанского производят игристые вина других типов, отличающихся по цвету (розовые, красные), вкусу и аромату. По сравнению с шампанским объем их производства невелик. Игристые вина получают резервуарным способом шампанзации. Игристые вина классифицируют на игристые вина без присвоенного наименования, игристые вина с присвоенным наименованием (с оригинальными органолептическими свойствами и специфическими особенностями технологии) и жемчужные (с пониженным давлением углекислоты). Белые игристые вина с содержанием сахара до 20 % вырабатывают только с присвоенным наименованием.

В зависимости от содержания сахара игристые вина делят на **брют, сухие, полусухие, полусладкие и сладкие (7,5 - 8,5 %).** Объемная доля этилового

спирта в жемчужных игристых винах не менее 8,5 и в остальных – 10 %. Ассортимент: Цимлянское игристое казачье, Мускат Донской игристый, Донское игристое, Краснодарское игристое, Мускатное игристое. Газированные (шипучие) вина готовят из ординарных виноградных столовых вин путем искусственного насыщения углекислотой. При наливании этих вин в бокал углекислота быстро выделяется, придавая им резкий «колючий» вкус и непродолжительную «игру». Крепость этих вин – 9 - 13 %, сахаристость – 5 %. Ассортимент шипучих вин: Бендерское, Машук, Гуниб, Шипучее полусладкое, Салют, Огни Москвы.

Плодово-ягодные вина представляют собой алкогольные напитки, приготовленные путем сбраживания сусла свежих плодов и ягод и содержащие 10 - 18 % спирта. По сравнению с виноградными, плодово-ягодные вина вырабатывают в незначительных количествах; они содержат меньше сахара, а кислотность выше. Плодово-ягодные вина подразделяют на сортовые (из одного помологического сорта плодов) и купажные (из определенной смеси соков различных плодов).

В зависимости от технологии приготовления различают плодово-ягодные вина: **сухие** (спирта 10 - 12 %); **полусухие** (спирта 10 - 12 % и сахара до 2 %); **полусладкие** (спирта 10 - 12 % и сахара до 5 %); **сладкие** (спирта 13 - 14 % и сахара до 15 %); **десертные** (спирта 16 % и сахара до 16 %); **специальные** (спирта 16 - 19 %, сахара – до 8 %); **газированные** (спирта 10 - 12 %, сахара до 8 %); **игристые** (спирта 11 - 13 %, сахара до 8 %).

Плодово-ягодные вина должны быть прозрачными, без осадка и посторонних включений, иметь свойственные конкретному наименованию вина вкус и аромат.

Коньяк – это крепкий алкогольный напиток (40 - 57 % спирта), приготовленный из коньячного (виноградного) спирта, полученного путем перегонки столовых виноградных вин. Тонкий сложный букет и золотистая окраска коньяка являются результатом выдержки коньячного спирта в дубовых бочках в течение нескольких лет (не менее трех).

Официально коньяк – это зарегистрированная торговая марка напитков, произведенных в одноименной провинции во Франции. Напитки изготовленные в других местах не могут носить название «коньяк» и называются бренди, арманьяк, виньяк и т. д. В России название «коньяк» сохранено для крепких алкогольных напитков из винного спирта, выпускаемых для внутреннего рынка.

Различают коньяки **ординарные**, **марочные** и **коллекционные**.

Ординарные коньяки получают из коньячных спиртов, выдержанных от 3 до 5 лет. Их обозначают тремя, четырьмя и пятью звездочками.

Марочные коньяки готовят из коньячных спиртов со сроками выдержки свыше 6 лет. К ним относят коньяк выдержанный КБ – из коньячных спиртов 6-7-летнего возраста, коньяк выдержанный высшего качества КВВК – из коньячных спиртов от 8 до 10 лет и коньяк старый КС – из коньячных спиртов возрастом 10 лет и старше.

Марочные коньяки, выдержанные не менее 3 лет в дубовых бочках, считаются коллекционными. Марочным и коллекционным коньякам присваиваются

специальные названия. К лучшим коньякам относятся Юбилейный, Отборный, Двин, Тбилиси, Ереван, Кизляр, Дойна, Дагестан, Россия, Махачкала и др.

**Требования к качеству виноградных вин и коньяков.** Качество вин устанавливают дегустацией, а также с помощью химических и микробиологических исследований.

Особо важную роль играет органолептическая оценка, при которой можно выявить тончайшие оттенки цвета, вкуса и аромата; она дает возможность отличать вина ординарные от марочных, молодые от выдержанных. **Органолептически** качество вин оценивают по 10-балльной системе по следующим показателям: прозрачности, цвету, букету, вкусу и типичности. Общая оценка 10 баллов – вино исключительно высокого качества; 9 – почти совершенное; 8 – отличное; 7 – хорошее; 6 – среднее; 5 – дефектное. **Физико-химическими методами** в вине определяют содержание спирта, сахара, летучих кислот, серной кислоты, солей тяжелых металлов, титруемую кислотность и др.

При органолептической оценке коньяка определяют его цвет, вкус, букет и прозрачность. Не допускается к реализации коньяк с посторонними запахом и вкусом, мутный, с осадком.

Виноградные вина разливают в стеклянные бутылки по 0,25; 0,5; 0,7; 0,75; 0,8 и 1,0 л. Игристые и шипучие вина выпускают в специальных бутылках из толстого стекла, выдерживающих давление не менее 8 атм.

Коньяк разливают в бутылки по 0,05; 0,1; 0,25 и 0,5 л.

Для укупорки бутылок с винами и коньяком применяют пробки корковые, из различных полимеров, кронен-пробки, навинчивающиеся металлические колпачки.

Поверх корковой или полиэтиленовой пробки надевают металлические, пластмассовые или вязкие колпачки.

Для бутылок с игристыми и шипучими винами используют корковые или полиэтиленовые пробки. Они фиксируются в горлышках бутылок специальной проволоочной уздечкой, затем горлышко покрывают фольгой, по нижнему краю которой наклеивают кольеретку.

Маркировка, хранение алкогольных напитков. Несмотря на то, что единство маркировки относится к обязательным требованиям, в последнее время требования действующих стандартов нередко нарушаются.

В стандартах на этикетках предусматривается указание следующих данных: наименования предприятия-изготовителя и изделия; крепости в % об.; содержания сахара; вместимости бутылки, л; обозначения стандарта на продукцию; товарного знака (при наличии); даты розлива (на оборотной стороне этикетки). Вся информация должна быть на русском языке независимо от страны-изготовителя.

Кроме обязательных требований маркировка алкогольных напитков может содержать дополнительную информацию: страну и/или место происхождения, фирменные знаки — обыкновенные и престижные (например, медали, полученные на национальных и международных выставках и показанные на этикетках).

На бутылки с марочными, коллекционными винами, коньяками наклеивают дополнительную **этикетку-кольеретку** с указанием срока дополнительной выдержки.

Хранят вина в затемненных помещениях в горизонтальном положении при температуре 8 - 16 °С. Полусладкие вина следует хранить при температуре от -2 до 8 °С. Относительная влажность воздуха помещения должна быть для вина в бутылках 70 - 75 %.

Вина нельзя замораживать, хранить при температуре ниже -6 °С. Гарантийные сроки хранения вин (поставляемых на внутренний рынок) в зависимости от вида установлены от 3 до 5 мес.; игристых – 6 мес.; коньяка – 24 мес. со дня выпуска.

Изделия, в которых по истечении гарантийного срока не появилось помутнения или осадка, пригодны для дальнейшего хранения и реализации.

### **Слабоалкогольные напитки**

К слабоалкогольным относят напитки с содержанием спирта 1 - 7 %: пиво, брагу, хлебный квас, медовые напитки.

**Пиво** является напитком, который приобрел популярность благодаря органолептическим свойствам и способности утолять жажду. Оно отличается и определенной питательной ценностью, которая зависит от его экстрактивности и химического состава. В пиве содержится спирт – 1,5 - 7 %; содержание несброженных веществ сусла – 11 - 22 %.

По способу обработки пиво делят на пастеризованное и непастеризованное, по цвету – на светлое, полутемное, темное. Цвет пива обусловлен видом солода. Пиво в зависимости от экстрактивности начального сусла подразделяют на группы: 8 %, 9 %, 10 %, 11 %, 12 %, 13 %, 14 %, 15 %, 16 %, 17 %, 18 %, 19 %, 20 %, 21 %, 22 %, 23 %.

**Квас** – это распространенный освежающий слабоалкогольный напиток, содержащий не более 1,2 % спирта. В зависимости от технологии и основного сырья различают квас хлебный и плодово-ягодный.

**Хлебный квас** получают в результате брожения квасного сусла, приготовленного из сухого кваса или квасных хлебцев, солода (ржаного и ячменного), ржаной муки и сахара.

В настоящее время для получения кваса используют концентраты (экстракты) квасного сусла. Основные виды хлебного кваса: Кисло-сладкий, Кислый, Окрошечный, Южный, Московский – получают без брожения, добавляя в квасное сусло сахар, колер, молочную кислоту и газированную воду.

**Плодово-ягодный квас** получают сбраживанием сусла, получаемого из разбавленных водой плодово-ягодных соков, морсов или экстрактов и сахара. Ассортимент: Клюквенный, Яблочный и др.

Качество кваса определяют по внешнему виду, вкусу и запаху, цвету, плотности, кислотности, содержанию спирта и другим показателям. Хранят

квас в затемненном помещении при температуре 2 - 12 °С. Стойкость его не менее 2 сут со дня выпуска с предприятия.

**Брага** – это пенящийся, непрозрачный напиток темно-коричневого цвета, содержащий 1,5 - 3 % спирта. Получают брагу при спиртовом брожении сусле, приготовленного из солода (ржаного или ячменного) или сухого кваса, сахара и отвара хмеля.

**Медовые напитки** – продукт сбраживания дрожжами сусле из смеси воды, меда и сахара; используется также хмель. Ассортимент: Мед, Медок и др.

### Безалкогольные напитки

К безалкогольным напиткам относят минеральные воды, соки, сиропы, экстракты, газированные и сухие напитки.

**Минеральные воды** представляют собой растворы различных минеральных солей и газов. В зависимости от происхождения различают минеральные воды **природные** (естественные), которые добываются из природных подземных источников, и **искусственные**.

Природные минеральные воды условно подразделяют на столовые и лечебные. Столовые минеральные воды обладают приятным освежающим вкусом, хорошо утоляют жажду. Ассортимент: Нарзан, Московская, Боржоми, Ессентуки № 20 и др. Лечебные минеральные воды применяют по назначению врача и к ним относятся: Ессентуки № 4, Ессентуки № 17 и др.

**Искусственные** минеральные воды получают путем растворения в питьевой воде некоторых солей и насыщения полученного раствора углекислым газом. К таким водам относятся Содовая, Сельтерская.

**Соки плодово-ягодные** среди безалкогольных напитков занимают особое место, так как не только утоляют жажду, но и способны оказывать физиологическое воздействие на организм человека. Некоторые соки имеют диетическое и лечебное значение. Соки получают из свежих плодов и ягод, и поэтому они содержат сахара, органические кислоты, витамины, минеральные соли, пектиновые, дубильные, красящие, ароматические вещества. В зависимости от технологии и состава различают следующие виды соков: **натуральные; купажированные; концентрированные**; для детского питания; соки с мякотью. Натуральные соки получают из одного вида сырья без введения добавок. Эти соки бывают прозрачными (осветленными) и мутными (неосветленными).

Наиболее высоким качеством отличаются марочные (сортовые) натуральные соки из специально подобранных сортов сырья, например сок яблочный из сорта Антоновки.

Купажированные соки получают добавлением к основному соку до 35 % сока др. видов плодов и ягод. Их вырабатывают натуральными, с сахаром, а также с мякотью и сахаром. Концентрированные соки получают из свежих плодов и ягод частичным удалением влаги путем выпаривания или вымораживания.

Содержание сухих веществ в концентрированном соке колеблется от 43,8 до 70 %. Выпускают их осветленными и неосветленными.

**Соки для детского питания** вырабатывают только высшего сорта из высококачественного плодово-ягодного сырья. Они могут быть натуральными, с сахаром, с мякотью, с мякотью и сахаром, купажируемыми.

**Соки с мякотью (нектары)** получают смешиванием протертой и гомогенизированной мякоти плодов и ягод с сахарным сиропом. Содержание мякоти в них – 30 - 60 %, она должна быть равномерно распределена.

**Осветленные натуральные соки** и **соки с сахаром** должны быть прозрачными, без осадков, неосветленные — однородной консистенции, свободно льющимися, непрозрачными; соки с мякотью — в виде однородной непрозрачной массы с равномерно распределенной гомогенизированной мякотью. Вкус, запах и цвет соков должны соответствовать натуральным плодам, из которых они получены. Основными физико-химическими показателями соков являются содержание сухих веществ, кислотность и др.

**Экстракты** получают увариванием или вымораживанием свежих либо консервированных плодово-ягодных соков до содержания сухих веществ 44 - 62 %. По качеству экстракты подразделяют на высший и первый сорта.

**Сиропа** представляют собой сгущенные растворы плодово-ягодных соков, сахара, ароматических веществ, кислот и др. компонентов. Выпускают сиропы натуральные, получаемые из натуральных плодово-ягодных соков, морсов и экстрактов, и искусственные – с добавлением синтетических эссенций, а по обработке – непастеризованные и пастеризованные. Сиропа используют для приготовления напитков, в кондитерском производстве, в кулинарии.

**Газированные напитки** представляют собой насыщенные углекислотой водные растворы смесей сахарного сиропа, плодово-ягодных соков или экстрактов, пищевых кислот, ароматических веществ и др. компонентов.

В зависимости от технологии и способа продажи эти напитки делят на расфасованные в бутылки и сухие газированные напитки. В зависимости от рецептуры газированные напитки в бутылках делят на пять групп: на сокосодержащие; на ароматизаторах; тонизирующие; специального назначения; сухие напитки.

**Сокосодержащие напитки** готовят на натуральном сырье (соках, настоях, сиропах, экстрактах). Они отличаются полным вкусом, гармоничным и естественным ароматом, содержат сахара 6 - 8 и 10 - 12 %. Ассортимент: Яблочный, Клюквенный, Малиновый и др.

**Напитки на ароматизаторах** готовят с использованием синтетических ароматических эссенций, пищевых кислот, красителей, сахарного сиропа. К ним относят Крем-соду, Дюшес, Барбарис и др.

**Тонизирующие (бодрящие) напитки** содержат тонизирующие настои и экстракты, в результате чего они способны снимать утомление и оказывают жаждоутоляющее действие. Ассортимент тонизирующих напитков: Саяны, Байкал, Бодрость, Утро, Pepsi-кола, Кока-кола.

**Напитки специального назначения** включают витаминизированные напитки (отличаются повышенным содержанием витамина С, который вводят в виде аскорбиновой кислоты или высоковитаминных соков и настоев) – это

Красная Шапочка, Здоровье, Яблоко, Лесной букет, Колокольчик; напитки для диабетиков готовят на сорбите и ксилите.

**Сухие газированные напитки** – смесь сахара, винной пищевой кислоты, двууглекислого натрия, ароматической эссенции, колера или др. красителя. Ассортимент: Грушевый, Освежающий. Газированные напитки должны быть прозрачными, без осадка и мути, иметь цвет, соответствующий данному виду напитка. Вкус и запах должны быть приятными, свойственными плодам и ягодам. Потеря прозрачности, появление мути и осадка могут свидетельствовать о развитии микроорганизмов, химических реакциях. Стойкость напитков повышается при введении консервантов – бензоата натрия, сорбиновой кислоты, юглона. Стойкость напитков различна (в сут): непастеризованных и без консервантов – 10; пастеризованных – 30; с консервантами – 20; сухих шипучих напитков – 30; минеральных вод – 1 год.

## Тема 10. МЯСО И МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ

### Основные виды убойного скота

Основным сырьем для производства мяса и мясных продуктов являются крупный рогатый скот, свиньи, овцы. Меньший удельный вес занимает мясо лошадей, оленей, верблюдов, буйволов, кроликов, а также мясо диких животных (дикого кабана, зайца, сайгаков и др.)

*Мясная продуктивность* скота определяется количеством и качеством получаемого мяса и других продуктов убоя; она характеризуется живой, приемной и убойной массой животного, его убойным выходом.

*Живая масса* – это масса живого скота.

*Приемная масса* – это масса скота за минусом скидки 3 % на содержание желудочно-кишечного тракта.

*Убойная масса* – это масса парной туши после ее обработки. Живую, приемную и убойную массу выражают в кг.

*Убойный выход* – это отношение убойной массы к приемной массе скота, выраженное в %.

Крупный рогатый скот имеет наибольшую живую, приемную и убойную массу, свиньи дают максимальный убойный выход.

Для крупного рогатого скота убойный выход мяса может быть от 40 до 70 %, для свиней – 75 - 85 %, овец – 45 - 52 %.

В зависимости от преимущественной продуктивности различают породы крупного рогатого скота мясного, молочного и комбинированного направления. Для мясной промышленности наибольшую ценность представляют породы мясного направления. В тушах мясного скота преобладает мускульная ткань, жир накапливается в умеренных количествах.

В зависимости от качества получаемого мяса различают *породы свиней универсального, мясного и беконного* направлений. Преимущественная продук-

тивность свиней зависит не только от породы, но и в значительной степени от возраста животного и способа его откорма.

В последние годы в нашей стране и за рубежом (США, Германии и др.) усиленно развивается мясное направление в свиноводстве, обеспечивающее повышенный выход мяса и небольшое количество жира. Это достигается выведением высокопродуктивных пород свиней и интенсивным выращиванием и откормом животных на промышленной основе. Мясо беконных пород свиней является ценным сырьем для высококачественных мясных копченостей.

*Овцы.* От других видов скота овцы выгодно отличаются тем, что дают ценную продукцию при содержании на относительно дешевых пастбищных кормах, чем объясняется сравнительно низкая себестоимость продукции овцеводства.

В зависимости от преимущественной продуктивности все породы овец подразделяют на: 1) *тонкорунные шерстного направления*; 2) *тонкорунные мясошерстного направления*; 3) *полутонкорунные*; 4) *овчинно-шубные*; 5) *смушково-молочные*; 6) *мясные*; 7) *мясосальные*, из которых наилучшими мясными качествами обладают овцы двух последних направлений. Породы овец остальных направлений используют в первую очередь для получения шерсти, овчин, каракулевых смушек.

Из других видов убойных животных в переработку на мясо поступают кролики, буйволы, олени, козы, лошади, верблюды.

*Мясо кроликов* отличается высокой пищевой ценностью и вкусовыми качествами, поэтому его используют в питании детей и людей престарелого возраста, а также при гипертонической болезни, болезни печени и желудка.

*Буйволы* распространены в Закавказье, где их используют в качестве рабочего скота. Мясо взрослых буйволов более грубое и менее вкусное, чем мясо взрослого крупного рогатого скота. Однако мясо молодняка (2 - 2,5 года) не уступает по пищевой ценности и вкусовым достоинствам мясу крупного рогатого скота.

*Оленей* разводят в районах Крайнего Севера, где их используют для транспортных целей, а также для производства мяса и шкуры. По пищевой ценности оленье мясо сходно с мясом крупного рогатого скота, однако обладает специфическим привкусом.

В настоящее время поставлен вопрос о развитии мясного коневодства, что позволит увеличить сырьевые ресурсы мясной промышленности. Мясо взрослых лошадей характеризуется слабым развитием или отсутствием подкожного жира, темно-красным или краснокирпичным цветом, плотной консистенцией, специфическим запахом. Мясо молодых жеребят по пищевой ценности не уступает мясу молодняка крупного рогатого скота.

### **Химический состав и пищевая ценность**

*Под мясом* понимается туша или часть туши, полученная от убоя скота, представляющая совокупность мышечной, жировой, соединительной и костной (или без нее) тканей.

Химический состав мяса зависит от соотношения мышечной, соединительной и жировой тканей. Зависит химсостав от *вида животного, его породы, пола, возраста, упитанности и условий содержания*. На химический состав и пищевую ценность мяса влияет его анатомическое происхождение, поскольку в различных частях (отрубках) одной и той же туши основные ткани находятся в различных соотношениях и обладают разными свойствами. По общему количеству белка, жира и влаги мясо со спиной, поясничной и задней частей туши отличается весьма незначительно от мяса передних частей туши – лопаточной, грудной, плечевой. Мясо мясных конечностей характеризуется более высоким содержанием общего белка и меньшим количеством жира, чем мясо других отрубов.

*Содержание воды* в мясе колеблется в широких пределах (38 - 80 %) и зависит от вида мяса и его жирности. Вода является средой в тканях мяса, в которой протекают все биохимические процессы. Она находится в связанном и свободном состоянии. Связанная вода мяса прочно удерживается химическими компонентами клетки, главным образом белками. Свободная вода удерживается в тканях благодаря осмотическому давлению и адсорбции клеточными элементами, она выделяется из мяса при отпрессовывании или центрифугировании.

Свойство мяса прочно удерживать воду обусловлено его влагосвязывающей способностью. Чем выше влагосвязывающая способность мяса, тем нежнее и сочнее продукция из него, тем больше выход изделия при тепловой обработке.

Интегральным показателем, характеризующим влагосодержание и состояние воды, структуру продукта и определяющим доступность воды для химических, физических и биологических реакций является активность воды ( $a_w$ ).  $a_w$  выражается отношением  $\frac{P_1}{P_o}$ , т.е. давление водяного пара над поверхностью

продукта ( $P_1$ ) к давлению водяного пара над чистой водой ( $P_o$ ) при одинаковой температуре. Активность воды мясных продуктов составляет 0,97 - 0,98.

Установлена тесная связь между активностью воды и устойчивостью пищевых продуктов при хранении. Со снижением  $a_w$  увеличивается скорость роста плесеней, дрожжей и бактерий на поверхности мяса.

Снижение активности воды в мясе может быть достигнуто удалением воды, увеличением количества связанной воды, изменением структуры продукта.

До 80 % сухого остатка мяса приходится на долю белков. Белки мяса обладают высокой биологической ценностью, т.к. имеют хорошо сбалансированный аминокислотный состав.

Полноценные белки (миозин, актин, миоген и др.), в состав которых входят все восемь незаменимых для взрослого человека аминокислот, составляют основную массу белков мяса убойных животных. Соотношение трех важнейших незаменимых аминокислот – триптофана, метионина и лизина – в мясе соответствует формуле сбалансированного питания.

Содержание жира в мясе и мясопродуктах колеблется в довольно больших пределах (1 - 30 %). Они представлены триглицеридами, фосфолипидами, холестерином, находящимся в мышечной и подкожной жировой тканях. Содержа-

ние жиров зависит от вида, упитанности мяса, возраста животного и других факторов.

Содержание жира оказывает большое влияние на качество мяса. Чрезмерно большое содержание жира в мясе, обуславливая его высокую энергетическую ценность, снижает вкусовые достоинства, белковую ценность и усвояемость мяса.

Мясо без жира или с малым его количеством также является продуктом невысокого качества оно недостаточно сочное, нежное. Оптимальным считается соотношение между мясом и содержащимся в нем жиром (точнее, между суммарным содержанием белков и жиров): в говядине – 1:1, в свинине – 1:2,5.

Жиры мяса убойных животных различаются по жирно-кислотному составу, а следовательно, и по физическим свойствам, усвояемости, стойкости при хранении и другим свойствам.

В баранине насыщенные жирные кислоты составляют 52 % и >, ненасыщенные – 48 % и < от суммы жирных кислот в триглицеридах, в говядине – соответственно 47 и 53 %. В жире баранины по сравнению с жиром говядины содержится меньше полиненасыщенных кислот.

Особенностью жирно-кислотного состава жира свинины является высокое содержание ненасыщенных (60 - 62 %) и низкое содержание насыщенных (38 - 40 %) кислот.

Жиры баранины и говядины по сравнению с жиром свинины обладают более высокой температурой плавления и стойкостью против окислительной порчи при длительном хранении.

Содержание углеводов в мясе после убоя скота составляет около 1%. Они представлены в основном гликогеном (животным крахмалом) и незначительным количеством глюкозы. Животный крахмал – гликоген откладывается главным образом в печени и мышечной ткани.

После убоя животного гликоген в процессе созревания мяса превращается в молочную кислоту, от чего рН мяса снижается до 5,4 - 5,6.

В связи с малым их количеством углеводы практически не оказывают влияние на пищевую ценность и вкусовые достоинства мяса.

*Минеральных веществ* в мясе содержится от 0,6 до 1,5 %. Мясо богато фосфором и железом и бедно кальцием, тогда как последнего в костях содержится в несколько раз больше.

В мясе в незначительных количествах находятся алюминий, кобальт, медь, марганец и цинк.

*Мясо и мясопродукты* являются хорошим источником витаминов группы В. В состав мяса убойных животных входят витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, В<sub>15</sub>, ниацин, биотин. Существенной разницы в содержании витаминов в разных видах мяса не наблюдается. 100 г мяса обеспечивает дневную потребность в витаминах В<sub>1</sub> на 30 - 40 %, В<sub>2</sub> – на 8 - 10 %, В<sub>3</sub> – на 3 %.

*Экстрактивные вещества* содержатся в небольших количествах (1,5 - 2,8 %) и подразделяются на две группы: *азотистые и безазотистые*. В

группу азотистых экстрактивных веществ входят свободные аминокислоты, дипептиды, мочевины, производные гуанидина и пуриновые основания.

К безазотистым экстрактивным веществам относятся *гликоген, глюкоза, мезоинозит*.

Качественный состав экстрактивных веществ говядины, баранины и свинины примерно одинаков. Количественное содержание экстрактивных веществ и их изменения при тепловой обработке оказывают решающее влияние на формирование вкуса и аромата готового продукта.

### **Основные ткани мяса, их морфология, химический состав**

Мы уже говорили, что мясо – это туша или части туши, полученные от убоя скота, представляющие совокупность мышечной, жировой, соединительной и костной тканей. В состав мяса входят также хрящевая и нервная ткани, кровь и лимфа (незначительное количество и поэтому не влияют на свойства мяса).

Содержание тканей в мясе и их свойства зависят от вида животного, его породы, пола, возраста, упитанности.

Важнейшей тканью организма животного является мышечная ткань. Особенностью живой *мышечной ткани* является способность ее к сокращению. При жизни животного эта ткань обеспечивает его движение, кровообращение, передвижение пищи и т.д. (других физиологических функций). Мышечная ткань состоит из мышечных волокон, имеющих цилиндрическую форму диаметром 10 - 15 мкм, длиной 12 см и более, которые плотно прилегают друг к другу.

Мышечное волокно окружено тонкой прозрачной оболочкой – *сарколеммой*. Многочисленные ядра располагаются на внутренней поверхности сарколеммы.

Внутри волокна, по длине его расположены длинные нитеподобные миофибриллы. Пространство между ними заполнено саркоплазмой. Каждая миофибрилла состоит из темных и светлых участков, образующихся в результате оптической неоднородности белков, входящих в ее состав. Миофибриллы располагаются в волокне так, что их темные и светлые участки находятся каждый на своем уровне и образуют сплошные поперечные светлые и темные полосы чередующиеся между собой. Поэтому мышечные волокна называют поперечно-полосатыми.

Каждая миофибрилла состоит из тонких волоконцев – *протофибрилл*. Группа поперечно-полосатых мышечных волокон с помощью соединительной ткани – *эндомизий* – объединяется в пучки первого порядка, а последние в пучки второго порядка и покрыты соединительно-тканной оболочкой – *перемизий*. Группа пучков образует мускул, покрытый оболочкой из плотной соединительной ткани, называемой *фасцией (эпимизий)*.

Чем тоньше мышечные волокна и чем меньше соединительно-тканых образований в мышечной ткани, тем нежнее мясо.

Кроме того, существует *гладкая мышечная ткань*, которая совместно с другими тканями образует стенки внутренних органов (желудка, кишок, селезенки и др.) и *сердечная мышечная ткань*.

*Поперечно-полосатая мышечная ткань* представляет собой наиболее сложную по составу и наиболее ценную в пищевом отношении часть мяса.

*Белки мышечной ткани* в наибольшей степени определяют ее биологическую ценность.

Распределение основных белков в мышечном волокне может быть представлено в виде следующей схемы, представленной на рис. 3.

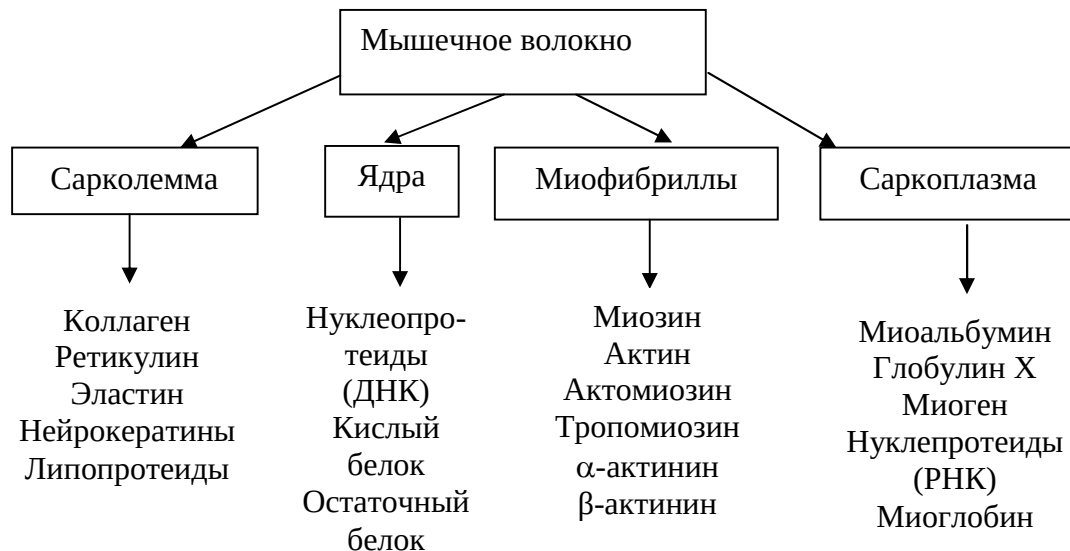


Рис. 3. Распределение белков в мышечном волокне

*Белки сарколеммы* – коллаген, ретикулин и эластин, это основные белки соединительной ткани. Встречаются в небольшом количестве сложные белки – *нейрокератины* и *липопротеиды*.

*Белки ядер* – нуклеопротеиды, кислый белок и остаточный белок. Нуклеопротеиды – соединения белков с нуклеиновыми кислотами.

*Белки миофибрилл* – миозин (45 - 50 °С) содержит все незаменимые аминокислоты. Этот белок обладает свойством фермента аденозинтрифосфатазы, т.е. катализирует важнейшую химическую реакцию расщепления аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) на аденозиндифосфорную кислоту (АДФ) и фосфорную кислоту, при которой освобождается энергия, необходимая для сокращения мышечного волокна:  $ATP + H_2O \rightarrow ADP + H_3PO_4 + \text{энергия}$ .

Температура свертывания миозина 45 - 50 °С.

К фибриллярным белкам относят малоизученные водорастворимые белки  $\alpha$  и  $\beta$ -актинины.

*Актин* (температура денатурации  $t = 50$  °С) существует в двух формах глобулярной, фибриллярной. Фибриллярный актин способен вступать во взаимодействие с миозином, образуя комплексный белок *актомиозин* (42 - 48 °С). Тропомиозин (45 - 47 °С) устойчив к нагреванию (50 °С).

*Белки саркоплазмы* – миоальбумин, глобулин Х, миоген (55 - 60 °С), нуклеопротейды, миоглобин (60 °С) (это водорастворимые белки, имеющие глобулярное строение и входят в состав жидкой части саркоплазмы).

Нуклеопротейды – сложные белки, состоящие из рибонуклеиновых кислот и белкового компонента.

Миоглобин – сложный белок, состоящий из белка глобина и небелкового компонента – гема, в состав которого входит  $\text{Fe}^{+2}$ . Миоглобин имеет пурпурно-красную окраску. Он на 90 % обуславливает естественный цвет мышечной ткани мяса (на 10 % окраска зависит от гемоглобина крови).

Миоглобин имеет одну гемовую группу в молекуле, а гемоглобин – четыре.

Чем больше в мышцах миоглобина, тем темнее их окраска. Мышцы молодых животных светлее, чем старых.

Миоглобин – неполноценный белок, т.к. в нем отсутствует аминокислота изолейцин.

При хранении на воздухе миоглобин поверхностных слоев окисляется в оксимиоглобин, имеющий ярко-красную окраску. Оксимиоглобин окисляется до метмиоглобина, в котором  $\text{Fe}^{+2}$  переходит в  $\text{Fe}^{+3}$ . Метмиоглобин имеет коричневую окраску. Изменение цвета мяса происходит под влиянием повышенной температуры, снижения рН и уменьшения парциального давления кислорода.

*Липидов в мышечной ткани* небольшое количество и представлены они триглицеридами, фосфолипидами, холестерином.

*Углеводы мышечной ткани* представлены главным образом гликогеном.

*Ферменты мышечной ткани* обладают специфическим действием, при их участии происходит распад и синтез основных компонентов ткани. В мышечной ткани больше 50 ферментов. Среди них *гидролазы* (пептидазы, амидазы), *трансферазы*, *оксиредуктазы* (пероксидаза, каталаза) и др.

*Витамины мышечной ткани* представлены витаминами группы В.

*Минеральные вещества.* Преобладают в мышечной ткани калий, фосфор, натрий.

*Соединительная ткань* наиболее распространена в организме животного и связывает его части, являясь мягким или твердым остовом для отдельных органов и организма в целом. Она участвует в обмене веществ и построении других тканей (мышечной, нервной), осуществляет защитную функцию организма.

Состоит соединительная ткань из клеток и сильно развитого межклеточного вещества, в которое входят основное аморфное вещество, волокнистые структуры и жидкий тканевой сок.

Волокнистыми структурами являются коллагеновые, эластические и ретикулиновые волокна, которые различаются по физическим свойствам и химическому составу. *Коллагеновые* волокна очень прочные, почти нерастяжимые; *эластические* – легко растягиваются и сокращаются; *ретикулиновые* – по физическим свойствам сходны с эластическими.

В зависимости от преобладания в межклеточном веществе коллагеновых, эластических и ретикулиновых волокон и их расположения различают следующие разновидности соединительной ткани: *ретикулярную, рыхлую, плотную и*

*эластическую.* Содержание этих тканей в целом по мясной туше составляет 9,7 - 12,4 %. В разных частях туши количество соединительной ткани значительно больше или меньше среднего содержания.

Эта ткань обладает низкой пищевой ценностью, повышает жесткость мяса.

*Ретикулярная соединительная ткань* состоит из клеток неправильной формы, в межклеточном пространстве из волокнистых структур содержатся ретикулиновые волокна. Эта ткань выполняет функцию кроветворения, защищает живой организм от инородных тел. Находится эта ткань в лимфатических узлах, селезенке и др.

*Рыхлая соединительная ткань* с технологической точки зрения представляет наибольший интерес, так как обуславливает консистенцию мяса и характеризуется сильным развитием в межклеточном веществе коллагеновых волокон, располагающихся в различных направлениях и наличием эластических волокон. Эта ткань входит в состав всех органов, находится между органами, в коже и подкожной клетчатке.

*Плотная соединительная ткань* характерна тем, что в ее межклеточном веществе сильно развиты коллагеновые волокна, которые расположены параллельными пучками; это обуславливает высокую прочность этой ткани (мало эластических волокон, аморфного вещества). Из этой ткани построены сухожилия мускулов, связки и фасции.

*Эластическая соединительная ткань* отличается от плотной тем, что в ее межклеточном веществе преобладают толстые эластические волокна, но очень мало коллагеновых волокон и аморфного вещества. В чистом виде эта ткань встречается в затылочно-шейной связке, в брюшных мышцах и стенке аорты.

*Химический состав соединительной ткани.* В соединительной ткани по сравнению с мышечной несколько меньше воды и значительно больше белков, которые в основном являются биологически неполноценными (в них отсутствует триптофан и в незначительных количествах содержится метионин).

*Белки соединительной ткани* представлены главным образом *коллагеном, эластином и ретикулином*, из которых построены волокнистые структуры. Из белковоподобных веществ в состав ее входят *муцины и мукоиды*. Из полноценных белков содержатся в незначительных количествах альбумины и глобулины, входящие в состав основного вещества и протоплазма клеток.

*Коллаген* является наиболее распространенным белком во всех разновидностях соединительной ткани, входит в состав оболочек мышечного волокна и других тканей. Он имеет фибриллярное строение, т.е. образует тончайшие волоконца диаметром 5 - 10 мкм, из которых построены коллагеновые волокна.

Волокна коллагена слабо растяжимы, при нагревании до 60 °С они резко сокращаются. Коллаген поглощает значительное количество воды, уступая в этом отношении только миозину.

Он не растворяется в холодной воде, растворах солей, слабых кислот и щелочей, в органических растворителях. При действии щелочей или длительном нагревании в воде при температуре 60 - 95 °С коллаген переходит в водорастворимую форму – *глютин*, который образует очень вязкие растворы.

Растворы глютена с  $>1$  % образуют золи, которые при охлаждении ниже  $40^{\circ}\text{C}$  переходят в гели (студень). Образование из коллагена желатина и его желеобразующее свойство используют при изготовлении некоторых колбасных изделий и мясных консервов-студней, зельцев.

Глютин, как и коллаген, в холодной воде не растворяется, а только набухает, в теплой и горячей воде хорошо растворим. При повышенной температуре и длительной варке коллаген подвергается глубокому гидролизу и переходит в клей, отличающийся от желатина большим содержанием продуктов гидролиза – полипептидов.

*Эластин* входит в состав эластиновых волокон соединительной ткани. Волокна эластина не имеют фибриллярной структуры (бесструктурны), они разветвляются и переплетаются друг с другом. Он очень устойчив к различного рода воздействиям.

Он не растворяется в холодной и горячей воде, растворах солей, разведенных кислотах и щелочах. По аминокислотному составу эластин сходен с коллагеном и является неполноценным белком (не содержит триптофан, метионин, мало лизина).

*Ретикулин* – белок, из которого построены ретикулиновые волокна соединительной ткани, состоящие из тонких поперечно исчерченных фибрилл, но в отличие от коллагеновых они соединяясь образуют сетку-ретикулу. По аминокислотному составу он близок к коллагену. В воде он не растворяется, нерастворим также в крепких кислотах и щелочах, не образует желатин.

*Жировая ткань* состоит из жировых клеток, разделенных между собой прослойками рыхлой соединительной ткани. В этой ткани преобладают крупные жировые клетки, содержащие обычно одну большую каплю жира, оттесняющую ядро и протоплазму к клеточной оболочке. Скопления жировых клеток пронизаны мельчайшими кровеносными сосудами. Общее количество жировой ткани в организме животного колеблется в зависимости от указанных факторов от 0,6 до 40 %. Отложения жировой ткани у крупного рогатого скота, овец и свиней расположены в основном в подкожной клетчатке, брюшной полости и между мускулами. У некоторых пород овец дополнительным местом отложения жира является основание хвоста (курдюк). Подкожная жировая ткань свиней называется шпиком. Жировая ткань, откладывающаяся в брюшной полости, называется внутренним жиром-сырцом.

Химический состав жировой ткани. Особенностью жировой ткани убойных животных является высокое содержание в ней липидов при сравнительно небольшом количестве воды, белков и минеральных веществ. В липидах жировой ткани мяса убойных животных находятся триглицериды, фосфолипиды, холестерин, а также пигменты и витамины, растворенные в жирах.

Жиры убойных животных представляют собой смесь триглицеридов жирных кислот – в основном стеариновой, пальмитиновой и олеиновой. В подкожной жировой ткани наибольшее количество насыщенных жирных кислот находится в бараньем жире, наименьшее – в свином. В свином жире по сравнению с

говяжьим и бараньим содержится больше ненасыщенных жирных кислот, в т.ч. незаменимых линолевой и арахидоновой.

Окраска говяжьего жира зависит от присутствия в нем живорастворимого пигмента  $\beta$ -каротина (провитамина А), обладающего естественными антиокислительными свойствами. Свиной и бараний жиры такого пигмента почти не содержат, поэтому они белого цвета. Содержание пигмента зависит от корма.

Из ферментов жировая ткань содержит липазу. С понижением температуры активность липазы снижается, а при температуре больше 70 °С она разрушается.

*Костная ткань* является наиболее сложной из всех видов соединительной ткани и в отличие от них имеет межклеточное вещество, в котором находится твердое аморфное вещество, пропитанное минеральными солями. В межклеточном веществе расположены коллагеновые волокна.

Из костной ткани построен скелет животных. Кости обладают очень большой твердостью и упругостью, что достигается своеобразным сочетанием органической основы с минеральными веществами. Относительное содержание костей в теле животного колеблется в широких пределах в зависимости от его вида, упитанности и других факторов. В разделанной туше крупного рогатого скота в среднем около 18 - 20 % костей, в туше овец от 15 до 22 %, в туше свиней – от 8 до 15 %.

Костная ткань состоит из неорганических (48 - 74 %), органических веществ (26 – 52 %). Неорганическая часть представлена водой, солями кальция, магния, натрия, калия, железа и хлора. С возрастом животного содержание воды и жира в кости уменьшается количество минеральных солей возрастает.

Главными органическими составными частями целой кости являются костный коллаген (оссеин) и жир. Коллаген составляет 93 % общего количества белков кости. Содержание жира в различных костях колеблется в широких пределах – от 3,8 % (грудные кости) до 27 % (трубчатые кости).

*Хрящевая ткань* состоит из клеток округлой формы и сильно развитого межклеточного вещества, в котором различают плотное аморфное вещество основное и волокна. В зависимости от свойств межклеточного вещества различают три вида хрящевой ткани: гиалиновую, эластическую и волокнистую.

*Гиалиновый хрящ* твердый, с однородным беловатым или синеватым межклеточным веществом, которое с возрастом животного пропитывается солями кальция. Волокно гиалинового хряща называют хондриновыми и по свойствам они близки к коллагеновым. Этот хрящ наиболее распространен: он покрывает суставные поверхности всех костей, из него построены реберные хрящи.

*Эластический хрящ* имеет желтый цвет. Кроме хондриновых, в нем содержится большое количество эластических волокон. Из него построена ушная раковина и надгортанный хрящ.

*Волокнистый хрящ* отличается от гиалинового меньшим количеством аморфного вещества и сильным развитием коллагеновых волокон. Распространен в круглых связках между телами позвонков.

*Кровь* состоит из клеток (форменных элементов крови) и межклеточного вещества – жидкой плазмы.

Форменные элементы крови разделяют на красные кровяные тельца – эритроциты, белые кровяные тельца – лейкоциты и кровяные пластинки – тромбоциты. Эритроциты являются переносчиками кислорода. В их состав входит белковое вещество - гемоглобин, обуславливающее окраску крови. Лейкоциты выполняют разнообразные функции, из которых наиболее важные – уничтожение микробов и обезвреживание бактериальных ядов. Тромбоциты участвуют в свертывании крови.

*Кровяная плазма* – жидкость желтоватого цвета состоящая из кровяной сыворотки и растворимого в ней белка фибриногена.

Количество крови у крупного рогатого скота составляет 7,5 - 8,3 % живой массы, у свиней – 4,5 %, овец – 7 %.

Кровь, выпущенная из кровеносных сосудов, свертывается через несколько минут в результате перехода белка фибриногена в нерастворимый белок фибрин, под влиянием фермента тромбокиназы, выделяемого тромбоцитами, и в присутствии солей кальция, содержащихся в крови. Для предотвращения свертывания собранной крови ее дефибринируют или стабилизируют. При стабилизации фибриноген переходит в фибрин в виде плотного сгустка, который затем удаляют из крови. Оставшаяся часть крови называется дефибринированной и представляет собой кровяную сыворотку, содержащую форменные элементы. Дефибринирование крови достигается перемешиванием ее в дефибринаторе.

Стабилизация цельной крови может быть достигнута исключением ионов Са и тромбокиназы участвующих в свертывании крови, или добавлением в кровь насыщенного раствора поваренной соли, натриевой соли лимонной кислоты, пирогосфата натрия, гепарина, получаемого из печени и легких. Дефибринированную и стабилизированную кровь используют для пищевых и лечебных целей: в производстве колбас, гематогена, пищевого альбумина и светлой пищевой сыворотки.

*Основными белками крови* являются гемоглобин, альбумин, глобулин и фибриноген. Гемоглобин составляет около 60 % всех белков крови. Это неполноценный белок, т.к. в нем отсутствует изолейцин. Остальные белки являются полноценными, сбалансированными по содержанию аминокислот.

В состав крови входят также разнообразные азотистые и безазотистые экстрактивные вещества, неорганические вещества, витамины, гормоны, ферменты.

## Разделка туш

По пищевой и биологической ценности, вкусовым качествам и кулинарному назначению различные части (отруба) одной и той же туши не равноценны между собой.

Наиболее ценными являются те части туши, в которых содержится много полноценных и мало неполноценных белков, т.е. мясо, имеющее высокий бел-

ковый качественный показатель (отношение триптофана к оксипролину). Поскольку основным источником полноценных белков и многих других питательных веществ является мышечная ткань, более высокое качество имеют отрубы, содержащие значительное количество мышечной ткани и небольшое количество соединительной ткани, мало костей, умеренное количество жира.

В торговую сеть и сеть предприятий общественного питания мясо поступает в виде *туш* (баранина и козлятина), *полутуш* (говядина и свинина), *четвертин*, отделенных от полутуши, линия деления проходит по последнему ребру и между 13 и 14 спинными позвонками (мороженная говядина).

Для всех видов мяса утверждены стандартные схемы разделения (разрубки) мясных туш по строго определенным анатомическим границам и выхода каждого отруба. Все отрубы распределяются по торговым сортам, при этом в один сорт объединяют части туш, близкие по качественным показателям.

### Разделка говядины

В результате деления полутуши получают следующие отруба: шейную, лопаточную, спинно-реберную части, грудинку, поясничную и тазобедренную части.

Вначале полутуши делят на четвертины – переднюю и заднюю. Все ребра остаются в передней четвертине.

От *передней четвертины* сначала отделяют лопаточную часть по ее контуру, а затем обрезают шейный отруб по линии, проходящей между последним шейным и первым спинным позвонками. После отделения лопаточной и шейной частей остается спинно-реберная часть с грудинкой.

*Заднюю четвертину* после отделения вырезки разделяют на два отруба – поясничную и тазобедренную. Линия разруба проходит между последним поясничным и первым крестцовым позвонками и в направлении к коленному суставу.

Удельный вес отдельных отрубов в туше неодинаков и зависит от массы туши, а также породы и пола животного. С увеличением массы туши снижается выход задней четвертины, особенно тазобедренной части и увеличивается выход передней четвертины.

Полученные части относят к одному из трех торговых сортов: к I сорту – тазобедренный, поясничный, спинной, лопаточный, грудной, ко II сорту – шейный отруб, пашину, к III сорту – зарез, переднюю и заднюю голяшки.

В результате обвалки и жиловки отрубов получают мякоть, кости, хрящи и сухожилия.

Из жилованной мякоти *спинно-реберной* части выделяют крупнокусковые полуфабрикаты – *спинную часть* (толстый край), покромку, подлопаточную часть; *из лопаточной части* – плечевую и заплечную части; *поясничной части* – поясничную часть (тонкий край); *тазобедренной части* – верхний, боковой, наружный и внутренний куски. Жилованная мякоть, оставшаяся после отделения крупнокусковых полуфабрикатов, называется *котлетное мясо*.

Структурно-механические свойства крупнокусковых полуфабрикатов в значительной степени определяются содержанием в них соединительно-тканых белков, а также сложностью строения соединительно-тканых образований. В частности, жесткость мяса обусловлена содержанием в нем соединительно-тканых белков – коллагена и эластина.

Наименьшим содержанием соединительно-тканых белков и наибольшей нежностью характеризуется: 1) *вырезка* (соединительная ткань построена из тонких и нежных коллагеновых волокон, эластиновые волокна содержатся в небольшом количестве); 2) *в длиннейшей мышце спины* (толстый и тонкий края) по сравнению с вырезкой больше коллагена и эластина и, следовательно, мясо более жесткое. *Затем по сложности строения*: 3) плечевая часть и части задней ноги, за исключением наружной; 4) наружная часть тазобедренного отруба; 5) покромка, подлопаточная часть, грудинка, мякоть шеи, пашина, которые имеют более сложное строение соединительной ткани.

*Разделка бараньих, свиных и телячьих туш* состоит из операций, аналогичных операциям по разделке говяжьих туш. У свиной и телячьей туш предварительно отделяют вырезку.

Свиные, бараньи, телячьи туши или свиные полутуши расчленяют на следующие отруба: лопаточную, шейную части, корейку, грудинку и тазобедренную часть.

Вначале тушу или полутушу делят по контуру задней ноги на две половины – переднюю и заднюю. От передней половины отделяют лопаточную часть, а затем у бараньей и телячьей туш отрубают шейную часть. Оставшуюся часть делят на две половины, от которых отделяют грудинку и корейку.

Полной обвалке подвергают тазобедренную, лопаточную и шейную части, частичной грудинку и корейку. У свинины перед обвалкой со всех частей туши срезают шпик, оставляя слой его не более 10 мм.

В результате обвалки, жиловки и зачистки получают следующие крупнокусковые полуфабрикаты из *свиной полутуши* – вырезку, корейку, грудинку, тазобедренную, шейную, лопаточную части, котлетное мясо.

*Из бараньих и телячьих туш* – две корейки, две тазобедренные части, две грудинки, две лопаточные части, котлетное мясо, которое представляет собой куски мякоти различной величины и массы из шейной части и пашины, а также обрезки, полученные при зачистке крупных кусков мякоти.

### Классификация мяса

Органолептические свойства (нежность, вкус, запах, цвет), пищевая ценность (морфология и химический состав, энергетическая ценность, усвояемость), технологические свойства (влагопоглощательная и водосвязывающая способности) готовых изделий из мяса разных видов животных различны.

Мясо одного и того же вида различается по качественным показателям в зависимости от породы, пола, возраста, упитанности, условий содержания и

предубойного состояния животных, термического состояния, анатомической части туши и других признаков.

В зависимости от вида животных различают мясо крупного рогатого скота, свиней и овец, а также мясо второстепенных видов животных – коз, лошадей и др. Видовые различия мяса выражаются в окраске и консистенции мускульной и жировой тканей, свойствах соединительной ткани, запахе сырого мяса, консистенции, вкусе и запахе мяса после кулинарной обработки.

По полу животных различают мясо некастрированных самцов, кастратов и самок.

По возрасту животных мясо подразделяют:

Мясо крупного рогатого скота:

- 1) телятину (от животных в возрасте от 2 недель до 3 месяцев);
- 2) говядину молодняка (от 3 месяцев до 3 лет);
- 3) говядину (больше 3 лет).

Мясо свиней: на мясо поросят, подсвинков и свинину.

Мясо лошадей: на мясо жеребят (до года) и конину (больше 1 года);

Мясо верблюдов – на мясо верблюжат (до 2 лет) и верблюжатицу (больше 2 лет);

Мясо оленей – на мясо оленят (от 2 недель до 5 месяцев), оленину молодняка (от 5 месяцев до 2 лет), оленину (старше 2 лет);

Мясо буйволов – на мясо молодняка (до 3 лет) и буйволятину (больше 3 лет). Мясо других видов по возрасту животных не подразделяют.

Мясо очень молодых животных (телятина, поросят) характеризуется наиболее светлой (розово-красной) окраской, нежной мускульной тканью и легко развариваемой соединительной тканью, почти полным отсутствием подкожного, межмускульного и внутримышечного жира. Оно быстро разваривается и за жаривается.

Мясо взрослых животных характеризуется наиболее темным оттенком окраски, свойственной данному виду мяса, более плотной мышечной и соединительной тканями, сравнительно долго подвергается кулинарной обработке.

По упитанности животных мясо подразделяют на категории. Показателями упитанности мясных туш (коме свиней) являются степень развития мышечной ткани и подкожного жирового слоя и степень выступления костей.

Говядину, говядину молодняка, телятину, баранину, козлятину, мясо буйволов, конину по упитанности делят на две категории: I и II (мясо жеребят и мясо верблюжат не делят на категории).

К I категории относят мясные туши, полученные от забоя всех видов убойных животных высшей и средней упитанности, а также от кроликов I категории, ко II категории – от животных ниже средней упитанности и кроликов II категории.

Для I категории установлены низшие пределы, соответствующие мясу от скота средней упитанности, т.е. мышечная ткань развита удовлетворительно, подкожный жир покрывает определенные участки туши, кости скелета выступают нерезко.

*Говядина I категории* характеризуется следующими показателями – мышцы удовлетворительно развиты, остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклаки выступают нерезко; подкожный жир покрывает тушу от восьмого ребра к седалищным буграм; в области шеи, лопаток, первых ребер, бедер, тазовой и паховой областей, отложения жира в виде небольших участков.

*Говядина II категории* – полутуши, имеющие менее удовлетворительно развитые мышцы; остистые отростки, седалищные бугры и маклаки выступают отчетливо; подкожный жир имеется в виде небольших участков в области седалищных бугров, поясницы и последних ребер.

*Говядина молодняка I и II категорий* характеризуется показателями, соответствующими говядине I и II категорий упитанности, за исключением степени развития подкожного жира.

На полутушах говядины молодняка I категории жировые отложения могут быть только у основания хвоста и на верхней стороне бедра; на полутушах II категории подкожный жир может отсутствовать.

*Телятина I категории* имеет удовлетворительно развитую мышечную ткань молочно-розового цвета и отложения жира на ребрах и местами на бедрах, в тазовой и почечной частях. Остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают.

*Телятина II категории* – мясо имеет менее удовлетворительно развитую мышечную ткань розового цвета; небольшие отложения жира в области почек и тазовой полости, остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают. Мясо это поступает в торговлю и на предприятия общественного питания в виде продольных полутуш или четвертин.

*Баранина и козлятина I категории* имеют удовлетворительно развитые мышцы; остистые отростки позвонков в области спины и холки слегка выступают; подкожный жир покрывает тонким слоем тушу на спине и слегка на пояснице; на ребрах, в области крестца и таза допускаются просветы.

*Баранина и козлятина II категории* характеризуются слаборазвитыми мышцами; кости скелета заметно выступают; на поверхности туши имеются незначительные отложения жира в виде тонкого слоя, которые могут отсутствовать. Мясо, имеющее показатели по упитанности ниже требований, установленных для II категории относят к тощему.

Свинину по качеству подразделяют на пять категорий:

*I категория – беконная* – это мясо свиней, откормленных в специализированных хозяйствах на рационах, которые обеспечивают получение высококачественной свинины для свинокопченостей. Масса туши в парном состоянии – от 53 до 72 кг, толщина шпика – от 1,5 до 3,5 см.

*II категория – мясная – молодняк* – это туши мясных свиней и боровов массой 34 - 76 кг при толщине шпика 1,5 - 4 см, а также туши подсвинков массой 10 - 33 кг без шкуры при толщине шпика 1 см и более.

*III категория – жирная* – это туши жирных свиней и боровов неограниченной массы при толщине шпика 4,1 см и более.

*IV категория – промпереработочная* – это туши свиней и боровов массой больше 76 кг без шкуры при толщине шпика 1,5 - 4 см.

*V категория – мясо поросят* – это целые тушки поросят-молочников с головой и ножками, с удаленными внутренностями, массой 3-6 кг, с белой шкурой, без опухолей, сыпи, кровоподтеков, ран, укусов, остистые отростки спинных позвонков и ребра не выступают.

Толщину шпика определяют над остистыми отростками позвонков на уровне между 6 и 7 спинными позвонками без учета толщины шкуры.

Свинина, полученная после снятия шпика вдоль всей длины полутуши на 1/3 ширины ее от хребта относится к обрезной и реализуется как свинина II категории.

Свинина, не соответствующая требованиям указанных категорий, относится к тощей.

По термическому состоянию (температуре в толще мышц у костей) мясо всех видов убойных животных подразделяют на *парное, остывшее, охлажденное, мороженое, размороженное, переохлажденное*.

*Парное мясо* – это мясо непосредственно после убоя и первичной переработки скота, имеющее температуру не ниже 35 °С. В течение первых 2-3 часов такое мясо обладает высокой нежностью и сочностью. Однако в торговлю оно не поступает, так как еще до реализации приобретает жесткость благодаря протекающим в нем ферментативным процессам. Поэтому, а также в связи с нестойкостью парное мясо подвергают холодильной обработке.

*Остывшее мясо* – это мясо, подвергнутое охлаждению до температуры не выше 12 °С. Оно нестойко в хранении, поэтому его направляют на охлаждение или замораживание.

*Охлажденное мясо* должно иметь температуру от 0 до 4 °С. Такое мясо, выдержанное установленное время для созревания, обладает высокими пищевыми достоинствами – оно нежное, сочное, ароматное.

*Переохлажденное (подмороженное мясо)* – это мясо с температурой -2 °С. Переохлажденное мясо удобно транспортировать на дальние расстояния, его используют на промышленную переработку.

*Мороженое мясо* имеет температуру в толще мышц не выше 6 °С. Это мясо, подвергнутое замораживанию. В связи с тем, что во время замораживания и хранения мороженого мяса в нем происходит ряд необратимых изменений, оно по качеству уступает охлажденному.

*Размороженное мясо* – это мясо, подвергнутое размораживанию в специальных камерах до температуры не выше 4 °С.

Классификация мяса по сортам основана на том, что различные части одной и той же туши не равноценны между собой по пищевой ценности и кулинарным свойствам. По этому признаку говядину подразделяют на 1, 2, 3-й торговые сорта, а свинину и баранину на 1-й и 2-й, относя к 1 сорту наиболее ценные в пищевом отношении части туши.

## Требования к качеству мяса

По доброкачественности мясо подразделяют на свежее, сомнительной свежести и несвежее. К приемке и реализации допускают только доброкачественное (свежее) мясо, в котором отсутствуют какие-либо признаки микробной порчи. Оценка качества мяса на предприятиях общественного питания производится *органолептическим способом - по внешнему виду, цвету, консистенции, запаху, состоянию жира, сухожилий*, а также по прозрачности и вкусу бульона, а также методам, приведенным в ГОСТ 7269-79, в котором также указаны методы отбора образцов для исследования.

*Свежее мясо* имеет на поверхности туши корочку подсыхания бледно-розового или бледно-красного цвета, у размороженной туши – красного цвета; *жир мягкий*, частично окрашен в ярко-красный цвет. *Мышцы на разрезе* слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; цвет – свойственный данному виду мяса. *Консистенция мяса* на разрезе плотная, упругая; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается. *Запах специфичный*, свойственный каждому виду свежего мяса. *Жир* не должен иметь запаха осаливания или прогоркания, цвет и консистенция его должны быть свойственными каждому виду мяса.

*Сухожилия* упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая; у размороженного мяса – мягкие, рыхлые, окрашены в ярко-красный цвет. Бульон прозрачный, ароматный.

*Мясо сомнительной свежести* имеет признаки начальной стадии порчи. Поверхность туши местами увлажнена, слегка липкая, потемневшая. Мышцы на разрезе влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-красного цвета; у размороженного мяса с поверхности разреза стекает мясной сок, слегка мутноватый.

*Консистенция мяса* на разрезе менее плотная и менее упругая, чем у свежего мяса; образующаяся при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно (в течение 1 мин). Запах слегка кисловатый или с оттенком затхлости. Жир мягкий, слегка липнет к пальцам, серовато-матового цвета, у размороженного мяса слегка разрыхлен. Сухожилия менее плотные, чем у свежего мяса, матово-белого цвета; суставные поверхности слегка покрыты слизью.

Бульон прозрачный или мутный, с запахом не свойственным свежему бульону. Мясо сомнительной свежести к реализации не допускается, а вопрос об его использовании для переработки решается органами санитарного надзора.

*Мясо несвежее* характеризуется сильно подсохшей поверхностью туши, покрытой слизью серовато-коричневого цвета или плесенью. Мышцы на разрезе влажные, липкие, красно-коричневого цвета; у размороженного мяса с поверхности разреза стекает мутный мясной сок. На разрезе мясо дряблое; образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравнивается. Запах кислый, затхлый либо слабо гнилостный. Жир серовато-матового оттенка, при раздавливании мажется. Сухожилия размягчены. Бульон мутный, с большим количе-

ством хлопьев, с резким, неприятным запахом. Мясо в этой стадии порчи подлежит утилизации.

Мясо сомнительной свежести и несвежее имеет не только неудовлетворительные органолептические показатели, но может являться источником пищевых отравлений.

Правильная оценка доброкачественности мяса необходима для установления качества продукта, сроков его хранения и способов обработки.

Кроме органолептической оценки существуют также *физический, физико-химический, химический, бактериологический и гистологический* методы оценки качества мяса.

*Физические методы* не нашли достаточного распространения в связи с тем, что в большинстве случаев отсутствует определенная зависимость физических показателей от степени свежести (определение консистенции мяса, вязкости мясного сока и др.).

*Физико-химический метод* сам по себе недостаточен для суждения о степени свежести мяса. Наряду с органолептической оценкой может быть использовано определение величины рН мышечной ткани и водной вытяжки из мяса, так как в большинстве случаев рН резко возрастает при гнилом распаде, достигая для мяса сомнительной свежести 6,0 - 6,2, а для несвежего более 6,2.

*Химические методы* исследования свежести мяса являются более надежными и объективными по сравнению с другими, так как основаны на качественном или количественном определении начальных, промежуточных или конечных продуктов гнилом распада белков (пептидов, аминокислот, летучих жирных кислот, аммиака, сероводорода и др.), влияющих на изменение органолептических свойств мяса.

*Бактериологический метод* дает возможность количественно и качественно определить возбудителей порчи мяса. Однако этот метод является весьма длительным, поэтому его применяют, как правило, в случаях подозрения на наличие в мясе патогенных микробов.

*Гистологический метод*, основанный на обнаружении изменения структуры тканей под влиянием гниения, может дополнить показания других методов при определении свежести мяса.

Каждый из этих методов является условным, поэтому необходимо их применять в комплексе.

Мясо, отнесенное к продукту сомнительной свежести хотя бы по одному органолептическому признаку (ГОСТ 7269-79), подвергают химическим и микроскопическим анализам.

Из химических показателей определяют количество летучих жирных кислот (ЛЖК), образующихся при глубоком распаде белков, и проводят реакцию с сернокислой медью ( $\text{CuSO}_4$ ) в бульоне на продукты первичного распада белков. При микробиологическом анализе определяют количество бактерий и степень распада мышечной ткани путем микропирования мазков-отпечатков.

Поступающее в реализацию свежее мясо должно быть хорошо обескровленным, без сгустков крови, кровоподтеков, побитостей, без бахромок и повре-

жденных тканей, остатков внутренних органов и загрязнений содержимым желудочно-кишечного тракта, кровью и посторонними веществами. У свиных туш не должно быть остатков щетины. Туши должны быть разделены на полутуши без оставления целых тел позвонков и дробления их, зачистки и срывы подкожного жира могут составлять не более 15 % бараньей туши. Для свинины II и III категорий допускаются зачистка от побитостей и кровоподтеков на площади, не превышающей 10 %, и срывы подкожного жира не более 15 % поверхности полутуши или туши.

Не допускается к реализации в торговой сети, а используется для промышленной переработки мясо, не соответствующее указанным выше требованиям хотя бы по одному показателю, мясо тощее, замороженное более одного раза, свежее, но потемневшее в области шеи, свинина IV категории, а также мясо с пожелтевшим шпиком и подсвинки без шкуры.

### **Мясо птицы**

Птицеводство обеспечивает население ценными диетическими продуктами – мясом и яйцами.

Основные виды продуктивной птицы – куры, утки, гуси и индейки – отличаются скороспелостью, достигая убойного возраста в 2 - 3 месяца и высоким выходом съедобных частей тушек, составляющим 55 - 65 % живой массы.

Темпы роста мирового производства мяса птицы за последние два десятилетия превышают темпы роста мяса убойных животных более чем в 2,5 раза. 70 % общего производства мяса птицы составляет мясо бройлеров (от английского слова «бройль» - жарить). Бройлеры обладают большой скоростью роста (за 50 - 60 дней они достигают до 1,3 - 1,8 кг).

По удельному весу перерабатываемой птицы куры и цыплята составляют 65 - 70 %, утки – 25 - 30 %, индейки – 4 - 5 %; гуси – 3 - 4 %.

В нашей стране в небольших количествах разводят цесарок и перепелок для получения мяса и яиц.

В состав мяса птицы входят те же вещества (белки, липиды, минеральные, экстрактивные и др.), что и в мясо убойного скота.

В мясе птицы значительно меньше содержание соединительной ткани, чем в говядине в связи с этим в мясе птиц в 2-3 раза меньше неполноценных белков.

В белках мяса птицы содержится полный набор незаменимых и заменимых аминокислот, причем в мясе бройлеров и гусей II категории, гусят I и II категорий упитанности незаменимые аминокислоты находятся в оптимальных количествах, а в мясе других видов и категорий лимитирующими аминокислотами являются, как правило, метионин и цистин, либо валин и изолейцин.

Липиды мяса птиц представлены триглицеридами, фосфолипидами и холестерином.

Отличительной особенностью жирно-кислотного состава жира мяса птиц является значительное содержание ненасыщенных жирных кислот (69 - 73 % всех кислот), в том числе полиненасыщенных.

В рационе здорового человека отношение полиненасыщенных жирных кислот к насыщенным должно быть не менее 0,3, а в мясе птиц их отношение равно 0,6 - 0,7. На жирно-кислотный состав жира птицы влияют ее вид и упитанность. В мясе молодой птицы больше насыщенных и меньше ненасыщенных жирных кислот, чем в мясе взрослой птицы.

Большое содержание полноценных белков и полиненасыщенных жирных кислот обуславливает высокую пищевую и биологическую ценность мяса птицы.

В мясе молодой птицы экстрактивных веществ меньше, чем в мясе взрослой птицы, поэтому из мяса бройлеров получается недостаточно наваристый бульон, такое мясо используют в основном для приготовления горячих блюд.

Различные мускулы одной и той же птицы имеют разный химический состав. Так, в белом мясе кур несколько больше азотистых веществ и меньше жира, чем в красном мясе. По витаминному и минеральному составу мясо птицы почти не отличается от мяса скота.

Мясо птицы содержит 50 - 75 % воды, 16 - 22 % белков, 12 - 40 % жиров.

### *Классификация мяса птицы*

По виду птицы различают мясо кур, уток, гусей, индеек и цесарок.

В зависимости от возраста птицы мясо подразделяют на мясо молодой и взрослой птицы.

*По термическому состоянию* тушки бывают *остывшими* с температурой в толще мышц не выше 25 °С; *охлажденными* с температурой от 0 до 4 °С и *морожеными* с температурой не выше -6 °С.

*По способу обработки* тушки делят на полупотрошенные и потрошенные. Кроме того, в продажу поступают потрошенные тушки птицы с вложенными в них потрохами - печенью, сердцем, мышечным желудком и шеей.

*К полупотрошеным* относят тушки с удаленным кишечником; к *потрошеным* – тушки, у которых удалены все внутренние органы, голова – по второй шейный позвонок, ноги – по заплюсневый сустав и шея (без кожи). Допускают выпуск потрошенных тушек с легкими и почками и без комплекта потрохов.

*По упитанности и в зависимости от качества обработки* тушки всех видов птицы подразделяют на I и II категории.

*Тушки цыплят I категории* упитанности должны иметь хорошо развитую мышечную ткань и отложения подкожного жира на спинной и грудной частях.

*Куры и индейки I категории* должны иметь хорошо развитые мышцы и значительные отложения подкожного жира на спине, животе и груди.

*Утята, гусята и индюшата I категории* должны иметь хорошо развитые мышцы, отложения подкожного жира на спине, животе и груди; допускается отсутствие подкожного жира на голени, бедрах и крыльях.

*К уткам и гусям* предъявляют аналогичные требования, но жир должен покрывать сплошным слоем всю тушку.

*У всех видов птицы I категории*, кроме цыплят и индюшат, не должен выделяться киль грудной кости. Для всех видов птиц I категории упитанности до-

пускаются легкие ссадины, не более двух порывов кожи на тушке, но не на филе, единичные пеньки и легкое слущивание эпидермиса кожи.

*Для птиц II категории* упитанности допускаются удовлетворительное развитие мускулатуры, отсутствие или незначительные отложения подкожного жира и выделение киля грудной кости, а также незначительное количество пеньков, единичные (до 2 см). Тушки птицы всех видов не соответствующие по упитанности требованиям II категории относят к тощим.

*По качеству обработки* тушки всех видов должны быть хорошо обескровленными, с чистой кожей, без остатков пера, кровоподтеков, ссадин и порезов кожи.

У полупотрошенной птицы внутренняя полость должна быть чистой, а голова и шея обернута бумагой.

Не допускаются к продаже тушки сильно деформированные и дважды замороженные.

*Качество мяса птицы* оценивают по степени его свежести. Свежесть определяют органолептически и лабораторно.

Органолептически определяют внешний вид и цвет, поверхность тушки, клюва, слизистой оболочки ротовой полости, подкожной и внутренней жировой тканей, мышц на разрезе, а также консистенцию мышечной ткани и запах мяса птицы.

Лабораторное исследование проводят путем химического, микроскопического и бактериологического анализов.

*Маркируют* каждую тушку птицы *электроклеем*, которое ставят на наружную поверхность ног (цифру 1 для I категории упитанности и цифру 2 для II категории), *или этикеткой*, наклеенной на ногу птицы (для I категории – розового цвета, для II категории – зеленого). Тушки не клеймят, если их упаковывают в пакеты из полимерной пленки.

*Упаковка и хранение птицы.* Упаковывают тушки птицы в сухие чистые плотные ящики или коробки, выстланные оберточной бумагой, отдельно по видам, категориям упитанности и способом обработки (полупотрошения и потрошения).

В холодильных камерах предприятий общественного питания охлажденная птица может храниться при температуре 0-4°C и при относительной влажности воздуха 80 - 85 % - 4-5 суток.

Мороженая птица при температуре ниже 0 °C – 5 суток: при 0 – 6 °C – 3, а при 8 °C – 2 суток.

## **Мясные полуфабрикаты**

*Мясные полуфабрикаты* – это мясные продукты, предварительно подготовленные к тепловой обработке. Их использование на предприятиях общественного питания позволяет значительно улучшить качество пищи. На современном этапе в условиях индустриализации отрасли важное значение имеет переход предприятий на использование полуфабрикатов высокой степени готов-

ности, полученные в промышленных условиях и намечены меры по увеличению их выпуска.

В зависимости от способа обработки и кулинарного назначения *полуфабрикаты подразделяют на: натуральные, панированные, рубленые*. К полуфабрикатам относят также *мясной фарш, пельмени*.

*Натуральные полуфабрикаты* изготавливают преимущественно из охлажденного мяса лучшего качества. Их подразделяют на *порционные, мелкокусковые и крупнокусковые*.

*Порционные полуфабрикаты* нарезают из наиболее ценных мышц и выпускают следующих наименований: из *говядины* – антрекот, лангет, бифштекс натуральный, вырезка, ромштекс без панировки, зразы натуральные, говядина духовая, бескостное мясо. Из *свинины и баранины* – котлеты натуральные, шницель без панировки, эскалоп. Из *телятины* – натуральные котлеты и эскалоп.

*Мелкокусковые полуфабрикаты* изготавливают из мякоти спинной, поясничной и заднетазовой частей.

В *ассортимент мелкокусковых полуфабрикатов* входят: из *говядины* – бефстроганов, поджарка, азу, гуляш, суповой набор и мясо для шашлыков; из *свинины* – поджарка, рагу, гуляш, рагу по-домашнему, мясо для шашлыков; из *баранины* – рагу, мясо для плова, мясо для шашлыка и суповой набор.

*Крупнокусковые полуфабрикаты* вырабатывают из всех видов мяса преимущественно для предприятий общественного питания. Эти полуфабрикаты представляют собой куски мякоти, отделенные от разных частей туши и освобожденные от хрящей, сухожилий и других включений соединительной ткани.

*Полуфабрикаты из мяса птицы*. Мясная промышленность выпускает для реализации в розничной торговле и использовании в общественном питании полуфабрикаты: из *мяса цыплят* – цыплята «Табака» и «Любительские»; из *мяса кур, уток, гусей, индеек* – филе, окорочок, шейки для фарширования, набор для бульона: из субпродуктов всех видов птицы – наборы для супа, студня и рагу.

*Панированные полуфабрикаты* – это изделия из отбитых кусков мяса, которые затем смачивают в льезоне и обваливают в сахарной муке. Ромштекс из говядины, шницель и котлеты отбивные из баранины, свинины и молочной телятины выпускаются массой по 80 и 125 г.

Котлету куриную отбивную изготавливают из белого куриного мяса.

*Рубленые полуфабрикаты* готовят из мяса, освобожденного от костей и сухожилий, измельченного на мясорубке и смешанного с луком, солью, яйцами, с добавлением или без добавления (натурально рубленые изделия) хлеба.

*Рубленые полуфабрикаты*: бифштекс рубленый, московские котлеты (50 % мяса +14 %, хлеба +9 % жир), киевские котлеты (30 % жир), домашние котлеты (по 30,5 % говяжьего и свиного мяса, яйца), школьные котлеты, обладающие высокой биологической ценностью за счет сочетания мясного и молочного сырья и предназначения для детей школьного возраста, готовят из говяжьего и свиного котлетного мяса, молока обезжиренного сухого, хлеба пшеничного, панировочных сухарей и др.

Заготовочные предприятия общественного питания вырабатывают для реализации котлеты особые – из мяса кур или индеек (62 %), хлеба (14 %), воды (22 %), соли и панировочных сухарей порциями 50 и 100 г.

*Пельмени* – небольшие (по 12 - 13 г) изделия из теста, начиненного мясным фаршем. Выпускают следующий ассортимент пельменей: Русские, Сибирские, Иркутские, Закусочные, Столичные.

Во всех пельменях содержится примерно одинаковое количество фарша, но состав его различен.

Фарш Русских пельменей изготовлен из говядины 1-го сорта и свинины полужирной, Сибирских пельменей – из говядины 1-го сорта и свинины полужирной и жирной, фарш Иркутских пельменей – из говядины 1-го сорта, свинины полужирной и говяжьего жира - сырца, Закусочных – из субпродуктов II категории, Столичных – из говядины 1-го сорта, свинины полужирной и жирной.

ВНИИМПом разработаны рецептуры и технология производства пельменей Школьных в соответствии с медико-биологическими требованиями и теорией сбалансированного питания. Фарш этих пельменей вырабатывают из говядины 1-го сорта, свинины нежирной и крови стабилизированной.

*Мясной фарш* – это мясо, снятое с костей, с удалением сухожилий и грубой соединительной ткани и измельченное на волчке.

*Мясной фарш подразделяют по виду* мяса на *говяжий, свиной, бараний*, приготовленный из соответствующих видов охлажденного мяса.

*Домашний* – из смеси равного количества говядины и свинины, мясной особый – из свинины (50 %), говядины (20 %) и белка соевого гидратированного (30 %).

По термическому состоянию – на охлажденный (от 0 до 4 °С) и замороженный (не выше -8 °С).

*Качество полуфабрикатов* оценивают по внешнему виду, цвету, консистенции, вкусу и запаху. Лабораторными методами определяют содержание влаги, хлеба и соли.

*Поверхность полуфабрикатов* должна быть без повреждений, форма недеформированной и соответствующей наименованию изделия.

*Недопустимо* наличие грубой соединительной ткани, сухожилий, пленок и хрящей.

*Панированные изделия* должны быть плоскими и покрыты ровным тонким слоем сухарной муки от желтого до светло-коричневого цвета.

*Не допускается* в полуфабрикатах перемешанный хлеб и жир.

Мороженые пельмени должны иметь правильную форму в виде полукруга с плотно заделанными краями без выступов фарша.

Не допускаются слипшиеся комки теста, ломаные части и содержание теста больше 50 % массы пельменей.

*Содержание влаги в рубленых полуфабрикатах* – 65 - 68 %; хлеба – 18 - 20 % и соли 0,9 - 1,5 %.

*Отклонение массы отдельных порций натуральных и панировочных полуфабрикатов* не должно превышать  $\pm 3$  %, рубленых -  $\pm 5$  %, не допускаются от-

клонения массы 10 шт. изделий. *Пельмени*: масса отдельной коробки  $\pm 7$  г, 10 коробок не допускается.

*Общий срок хранения, транспортировки и реализации полуфабрикатов* при температуре не выше 6 °С, в часах не более: крупнокусковых – 48; порционных – 36; панированных – 24; мелкокусковых – 18. Срок хранения пельменей при 5 °С – 24 ч.

*Мясные кулинарные изделия* представляют собой мясные продукты, предварительно подготовленные и подвергнутые тепловой обработке до готовности к употреблению.

*По виду сырья* мясные кулинарные изделия подразделяют на изделия из мяса убойных животных, из мяса птицы и кроликов, из субпродуктов; *по способу предварительной обработки* – на натуральные и рубленые; по способу тепловой обработки – на жареные, вареные, запеченные и копчено-запеченные.

Кулинарные изделия из мяса убойных животных вырабатывают в жареном виде в следующем ассортименте: из говядины – антрекот, филе, котлеты Московские, из свинины – котлеты Киевские; из смеси говяжьего и свиного мяса – котлеты домашние.

Кулинария изделия из мяса должна иметь форму, соответствующую каждому названию продукта, быть равномерно прожаренными, с нормальным вкусом, сочной и мягкой консистенцией, котлеты, кроме того с однородной коричневой корочкой.

Не допускаются к реализации изделия, имеющие на разрезе розово-красный оттенок, с привкусом прогорклого жира и другими посторонними привкусами и запахами, неполновесные.

*Кулинария изделия из мяса птицы* вырабатывают в жареном виде (тушки цыплят и уток), вареном (тушки кур и цыплят), запеченном (тушки цыплят и уток), копчено-запеченном (тушки уток).

В качестве тары для кулинарных изделий используют деревянные, металлические, картонные и полиэтиленовые ящики.

Хранят кулинарные изделия при температуре от 0 до 8 °С: вареные изделия – не больше 24 ч, а при температуре не выше 20 °С – не более 3 ч; жареных и запеченных – не более 48 ч, в том числе на промышленном предприятии – не более 12 ч; копчено-запеченных – не более 72 ч.

*Быстрозамороженные мясные готовые блюда* готовят из натурального или рубленого мяса в сочетании с гарнирами или без них.

Выработка замороженных готовых блюд позволяет выпускать продукцию, хорошо сбалансированную по содержанию белка, легко усвояемых углеводов, полноценных жиров, обеспечивать бесперебойное поступление их в розничную торговлю и на предприятия общественного питания (в рестораны, столовые, вагоны-рестораны и т.п.) и сокращать в 4 раза затраты времени на приготовление пищи в домашних условиях.

В США к промышленному производству быстрозамороженных полуфабрикатов и готовых блюд приступили в 1977 г.

*По виду мяса* быстрозамороженные мясные готовые блюда подразделяют на говяжьи, свиные, бараньи, из мяса птицы, из субпродуктов; *по способу обработки мяса* – на натуральные (порционные и мелкокусковые) и рубленые (фаршевые); *по кулинарному назначению* – на обеденные (супы и горячие блюда) и завтраки; *по составу блюда* – с гарниром и без гарнира; *по назначению* – для взрослого здорового населения, для диетического питания, для детского (школьного) питания; *по способу температурной обработки* – на жареные, тушеные, вареные и запеченные.

Ассортимент быстрозамороженных мясных готовых блюд включает более 80 наименований.

Из супов выпускают щи мясные, борщи мясные, супы (суп-харчо, рассольники) и др.

К горячим блюдам относятся изделия из мяса: гуляш из говядины, говядина тушеная, рагу по-домашнему, тефтели в красном или белом соусе, говядина жареная, котлеты жареные, язык отварной в белом соусе, блинчики с мясом и др.

Для производства готовых блюд используют высококачественное сырье, соответствующее требованиям стандарта. Готовые блюда приготавливают по обычной технологии приготовления кулинарных изделий.

Расфасовывают мясные готовые блюда в формы с крошками из алюминиевой фольги, блинчики укладывают в пакеты из лакированного целлофана или др. пленок, разрешенных Минздравом России.

Допускаемые сроки хранения быстрозамороженных блюд из натурального мяса – 5 месяцев при  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 3 мес. при  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 14 суток при  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 7 суток при  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  и 3 суток при  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Сроки хранения блюд из рубленого мяса (котлеты, колбасы) при тех же режимах вдвое меньше, чем сроки хранения блюд из натурального мяса, а блинчиков с различными начинками – 4 месяца при  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  и 3 мес. – при  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Перед употреблением быстрозамороженные мясные блюда в формочках из алюминиевой фольги разогревают непосредственно в упаковке до температуры  $85 - 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ , помещая в жарочный шкаф с температурой  $200 - 250\text{ }^{\circ}\text{C}$  на 20 минут.

### **Колбасные изделия**

Колбасные изделия – мясные продукты, приготовленные из колбасного фарша в оболочке и без нее, подвергнутые тепловой обработке до готовности к употреблению.

Сырье, используемое для производства колбасных изделий, подразделяется на основное и вспомогательное. К основному сырью относят говядину, свинину, жир и субпродукты первой и второй категории.

Говядина обладает высокими влагосвязывающими свойствами, и от ее количества в колбасном фарше в большей степени зависят органолептические свойства готовых продуктов, такие как консистенция, цвет и вкус. Чаще всего для производства колбас используется нежирная парная говядина, но может также использоваться охлажденное или размороженное мясо всех категорий.

Для некоторых видов колбас в качестве основного сырья для колбасного фарша берут не говядину, а баранину, конину, мясо кроликов, птицы и других животных.

При использовании свинины в качестве основного сырья для колбасного фарша консистенция готового изделия получается сочной и нежной. Она имеет более светлую окраску и улучшает вкус колбас.

Часто в изготовлении колбас применяется жир в виде измельченного свиного шпика. В большинстве случаев используется именно свиное сало, но рецептура некоторых колбас предполагает применение курдючного сала, говяжьего и бараньего подкожного жира.

К вспомогательному сырью относят пряности, посолочные смеси и отдельные вкусовые и ароматические добавки, а также натуральные и искусственные красители, улучшающие вкус, запах и цвет колбасных изделий.

Посолочные смеси состоят из соли и небольшого количества сахара (для улучшения вкуса). В качестве красителей, обеспечивающих розово-красную окраску колбас, используются нитрит и аскорбинат натрия. Лук, чеснок, коньяк, вина придают аромат готовым изделиям. Глутамат натрия улучшает вкус колбасы, а мука и крахмал увеличивают влагосвязывающие свойства фарша. В качестве вспомогательного сырья при изготовлении некоторых видов колбас применяют натуральное или сухое молоко, яйца, маргарин и сливочное масло.

Также к вспомогательному сырью относятся белковые добавки. Их применение дает возможность экономить мясо без снижения пищевой ценности колбасных изделий. Различают белковые добавки животного и растительного происхождения.

К белковым добавкам животного происхождения относятся:

- молочный белок;
- казеинат натрия;
- различные белки, полученные из крови, - сыворотка и плазма крови, осветленная кровь, осажденные белки плазмы крови, белковый обогатитель (смесь осветленной крови и сухого обезжиренного молока);
- белковый стабилизатор – коллоидная масса из свиной шкурки и жилок, богатая белками из соединительной ткани.

Из растительных белков наиболее часто применяются соевые белки. Они максимально приближены к белкам мяса по аминокислотному составу. В качестве белковых добавок используются соевая мука, натуральные и текстурированные (в виде волокон, имитирующих мышечные) концентраты и изоляты соевого белка.

В зависимости от тепловой обработки, которой подвергались колбасы, они подразделяются на: вареные, полукопченые и копченые.

По составу сырья различают:

- мясные колбасы – их выпускают в следующем ассортименте: вареные, фаршированные колбасы, сосиски и сардельки, мясные хлебы, полукопченые колбасы;

- субпродуктовые колбасы – паштеты, зельцы, студни и ливерные колбасы;
- кровяные колбасы.

Колбасные изделия характеризуются высокой пищевой ценностью, которая обусловлена содержанием значительного количества белков, липидов, минеральных веществ и витаминов группы В. Состав сырья и тепловая обработка оказывают влияние на химический состав и пищевую ценность отдельных видов колбасных изделий (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

**Химический состав и пищевая ценность  
отдельных видов колбасных изделий**

| Виды колбасных изделий     | Содержание, в процентах |        |         |       | Энергетическая ценность 100 г, кДж |
|----------------------------|-------------------------|--------|---------|-------|------------------------------------|
|                            | влаги                   | белков | липидов | зола  |                                    |
| Вареные                    | 50-70                   | 12-20  | 10-30   | 1,5-3 | 1257                               |
| Полукопченые               | 45-50                   | 12-20  | 20-40   | 1,5-3 | 1886                               |
| Копченые                   | 25-40                   | 20-30  | 30-50   | 6-10  | 2346                               |
| Ливерные колбасы и паштеты | 50-70                   | 10-16  | 15-35   | 2-3   | 1676                               |
| Зельцы и студни            | 50-85                   | 10-16  | 10-30   | 2-3   | 2095                               |

При производстве колбас применяются оболочки, которые в зависимости от происхождения подразделяются на естественные (обработанные кишки, пузыри, пищевод и желудок) и искусственные.

Среди искусственных оболочек различают:

- растительные (целлофановые, вязкозные, пергаментные);
- полимерные (полиэтиленовые и др.);
- белковые, которые вырабатываются на основе животного коллагена. Это белкозин, натурин, кутизин и др.

Технологический процесс производства колбас из мясного фарша можно подразделить на следующие этапы:

- разделка мясных туш на отруба;
- отделение мякоти от костей или обвалка отрубов;
- жиловка (отделение мышечной ткани от других тканей);
- сортировка жилованного мяса в зависимости от остаточного содержания соединительной и жировой ткани;
- первичное измельчение мяса и его посол. Мясо выдерживают в посолочной смеси при температуре 0...+4 °С. Это обеспечивает созревание мяса и его равномерный посол. Повышается влагораспределительная и влагопоглощительная способность мяса, что положительно влияет на качество колбас;
- вторичное измельчение мяса и составление колбасного фарша;

- наполнение оболочек фаршем и вязка батонов;
- осадка колбасного фарша в оболочке, его созревание и подсушка оболочки;
- обжарка батонов. Представляет собой обработку батонов горячими дымовыми газами при температуре  $+70... +110^{\circ}\text{C}$ . Попутно происходят стерилизация и уплотнение оболочки, образование характерных для колбас цвета, аромата и вкуса;
- варка паром при температуре  $+70... +85^{\circ}\text{C}$ ;
- копчение, охлаждение и сушка, режим которых зависит от вида колбасы.

По качеству выпускают колбасу высшего, первого, второго и третьего сорта. Принадлежность к тому или иному сорту определяется следующими признаками:

- сорт используемого мяса;
- соотношение в фарше свинины и говядины или других видов мяса вместо говядины;
- добавляются ли в мясной фарш крахмал, мука и белковые стабилизаторы. При изготовлении колбас высшего сорта они не используются.

В колбасы, изготавливаемые на основе субпродуктов, как правило, не добавляются нитраты. Перед формированием колбас субпродукты варят или обжаривают. Обжарка батонов перед варкой не применяется.

### **Характеристика основных видов колбас**

Ассортимент колбас из мясного фарша представлен следующими видами колбас:

- *вареные колбасы*. Колбасный фарш чаще всего готовят из смеси говядины и свинины с добавлением и без добавления жира. В колбасный фарш добавляется до 10 - 30 % воды. После формирования колбас их обжаривают, а затем варят паром в течение 0,5 - 3 часов. При этом температура в центре батона должна быть не менее  $70 - 72^{\circ}\text{C}$ . К вареным колбасам высшего сорта принадлежит Останкинская, Докторская, Молочная, Диабетическая и Столичная; первого сорта – Московская, Обыкновенная и Столовая; второго сорта – Чайная и Закусочная; третьего сорта – Чесночная;

- *фаршированные колбасы*. Выпускают только высшего сорта. Фарш этих колбас формируют вручную по особому рисунку. Ассортимент: Языковая, Слоеная и др.;

- *мясные хлебы*. К высшему сорту колбас данного вида принадлежит Любительская и Заказной мясной хлеб; к первому сорту – Ветчинный, Отдельный и Говяжий; ко второму сорту – Чайный. Мясные хлебы изготавливают по рецептуре одноименных вареных колбас, но без оболочек. Вырабатывают также хлеб колбасный первого сорта в оболочке;

- *сосиски и сардельки*. Выпускают сосиски высшего (Молочные, Любительские, Особые и Подмосковные без оболочек) и первого сорта (Говяжьи,

Русские). Ассортимент сарделек также представлен высшим (Свиные, Шпикачки) и первым сортом (Говяжьи, Молодежные);

- *полукопченые колбасы*. Это колбасы, которые после обжарки и варки в течение 12-24 часов подвергают горячему копчению при температуре 35-50<sup>0</sup>С. Они имеют твердую консистенцию и слегка острый и солоноватый вкус с привкусом и ароматом копчения, пряностей и специй. Хранятся дольше, чем вареные колбасы, так как согласно рецептуре содержат меньше влаги, но больше жира, белков и соли. К полукопченой колбасе высшего сорта относятся Охотничьи колбаски, Краковская, жареная с печенью; первого сорта – Московская, Одесская, свиная и др.; второго сорта – Польская, Баранья;

- *сырокопченые колбасы*. Их вкусовые свойства сходны со свойствами полукопченых колбас. Сырокопченые колбасы содержат небольшое количество влаги (25 - 30 %). Их вырабатывают путем холодного копчения в течение 2 - 5 суток при температуре 18 - 22 <sup>0</sup>С. Сырокопченые колбасы вырабатывают высшего и первого сорта. Ассортимент высшего сорта представлен следующими видами колбас: Московская, Особенная, Сервелат, Столичная, Невская. К первому сорту относится Любительская колбаса. Особым видом сырокопченых полусухих колбас, вырабатываемых по ускоренной технологии, являются Дорожная и Российская колбасы;

- *варено-копченые колбасы*. Их вкусовые качества также близки к копченым колбасам, однако они содержат большое количество влаги (до 43 %). Это объясняется особенностями технологии их изготовления: после осадки батоны коптят, затем варят и подвергают вторичному копчению и сушке в течение 3-7 суток. Кроме свинины и говядины, для производства варено-копченых колбас также используют мясо птицы, кроликов, конины и оленины. Варено-копченые колбасы вырабатывают высшего и первого сортов. Ассортимент колбас высшего сорта: Сервелат, Деликатесная, Московская; первого сорта – Любительская, Заказная и Баранья. Колбасы Сервелат, Московская и Любительская изготавливают по рецептуре одноименных сырокопченых колбас;

- *ливерные колбасы*. Фарш ливерных колбас составляют из тонкоизмельченных вареных субпродуктов, мяса и жира с добавлением соли, пряностей и других компонентов. Содержание влаги в ливерных колбасах может составлять от 58 до 70%. Данный вид колбас имеет мажущую консистенцию и серый с розоватым оттенком цвет на разрезе. Ливерные колбасы производят высшего, первого и третьего сорта. К колбасе высшего сорта относят Яичную колбасу; к первому сорту – Ливерную обыкновенную; к третьему сорту – Ливерную мясную и растительную;

- *паштеты*. Эти колбасные изделия готовят по рецептуре ливерных колбас с аналогичным названием, но без оболочек, и запекают в металлических формах. Массовая доля влаги в паштетах колеблется от 50 до 60 %. Паштеты имеют характерный для ливерных колбас вкус и аромат, мажеобразную консистенцию, сероватый или коричневый цвет фарша. Производят паштеты высшего (Столичный, Деликатесный, Ветчинный) и первого сортов (Паштет для завтрака, Печеночный, Ливерный);

- *зельцы*. Основным сырьем для фарша колбасных изделий данного вида служат мясные субпродукты, богатые клеющим органическим веществом – коллагеном. Это головное мясо, рубцы (часть многокамерного желудка крупного рогатого скота) и другие субпродукты. Согласно рецептуре это сырье мелко измельчают, варят, а затем охлаждают и прессуют. Зельцы имеют овальную или удлиненную форму, приплюснутую с двух сторон. В зельцах содержится до 50 - 75 % влаги. Они имеют характерный вкус и плотную упругую консистенцию. Производят зельцы высшего, первого, второго и третьего сортов. К высшему сорту относятся Русский и Красный (в него вводится пищевая кровь); к первому – Белый; ко второму – Головной Красный. Ассортимент зельцев третьего сорта: Говяжий, Закусочный, Рулет из рубцов;

- *студни*. Изготавливают из того же сырья, что и зельцы, но с добавлением концентрированного бульона. Продукт имеет плотную студнеобразную консистенцию и содержит от 80 до 85 % влаги. Ассортимент студней: высшего сорта – Ассорти, первого и второго сортов – Холодец в оболочке;

- *кровяные колбасы*. Основным сырьем для производства кровяных колбас служат пищевая кровь, вареные субпродукты и мясо. Массовая доля влаги в продукте составляет 50 - 75 %. Кровяные колбасы имеют специфический вкус, аромат пряностей и упругую консистенцию. Использование пищевой крови в приготовлении кровяных колбас придает фаршу темно-красный или коричневый цвет. Изделия данной группы подразделяются на первый, второй и третий сорта. К кровяным колбасам первого сорта относят Вареную и Копченую колбасы; второго сорта – Столовую, Калорийную, Крестьянскую; третьего сорта – Кровяную вареную.

*Качество колбасных изделий* оценивается по следующим параметрам.

*Внешний вид*. Колбасные батоны должны иметь чистую, сухую поверхность, без повреждений и наплывов фарша. ГОСТы допускают наличие слипов (бледно-окрашенных полос) для вареных колбас, сосисок и сарделек. Вареные колбасы также могут иметь небольшие бульонно-жировые отеки под оболочкой. Для ливерных колбас допускается наличие налета сухой плесени и соли на поверхности батона. Кровяные и ливерные колбасы могут иметь наплывы фарша размером до 3 см.

*Консистенция*. Её твердость и упругость зависят от вида и сорта колбасы.

*Вид на разрезе*. Колбасный фарш должен быть равномерно перемешан, в нем не должно быть пустот и темных пятен. Цвет фарша должен соответствовать виду и сорту колбасы. На разрезе вареных колбасных изделий допускаются наличие единичных кусочков желтого шпика (кроме высшего сорта) и мелкая пористость. Сырокопченые колбасы могут иметь уплотненный наружный слой (закал) высотой не более 3 мм.

*Запах и вкус*. Должны быть характерными для данного продукта. Колбасные изделия не должны быть слишком пересолены.

*Форма, размер и вязка батонов*. Должны соответствовать наименованию изделия.

Из физико-химических показателей качества колбас нормируются содержание влаги, соли, нитритов (0,005 %) и крахмала.

Не допускаются к реализации колбасные изделия, имеющие следующие дефекты качества:

- слизь, плесень и загрязнения на поверхности батона;
- лопнувшие и поломанные батоны, концы которых не обработаны;
- крупные пустоты и серые пятна на разрезе;
- недоваренные, бледно-серые батоны с рыхлым разлезающимся фаршем;
- большие, чем предусмотрено стандартом, наплывы фарша, слипы и бульонные отеки, пожелтение шпика и закал;
- посторонние привкусы и запахи.

Колбасные изделия следует хранить в холодильных установках при температуре 0... +8 °С и относительной влажности воздуха 75 - 80 %. Колбасы, как правило, хранят в подвешенном состоянии.

Для колбасных изделий устанавливается ограниченный срок реализации со дня производства в зависимости от сорта и вида:

- 72 часа – для вареных колбас и мясных хлебов высшего сорта;
- 24 часа – для кровяных колбас первого (кроме копченых) и второго сортов и паштетов;
- 48 часов – для вареных колбас;
- 12 часов – для ливерных и кровяных колбас и зельцев третьего сорта и студней;
- 10 суток – для полукопченых колбас, хранившихся при температуре, не превышающей 12 °С;
- 15 суток – для варено-копченых изделий;
- 4 месяца – для сырокопченых колбас.

Изделия в мелкой фасовке, упакованные вакуумным путем в полимерную пленку и хранящиеся при температуре не выше 8 °С, имеют различный срок реализации в зависимости от вида и сорта колбасы:

- вареные колбасы – 1 сутки;
- копченые колбасы – 8 суток;
- полукопченые колбасы – 12 суток.

*Солено-копченые мясные изделия* представляют собой крупнокусковые изделия колбасного производства, изготовленные из определенных частей туш убойных животных, подвергнутые термической обработке.

Производство мясных копченостей осуществляется по следующей схеме:

- разделка туш на части;
- посол, в процессе которого мясо созревает, приобретая характерный вкус, аромат и нежную консистенцию;
- вымачивание мяса для удаления соли с поверхностного слоя;
- термическая обработка мяса;
- сушка.

В зависимости от применяемого способа термической обработки мясные копчености классифицируют на пять групп (табл. 3).

**Классификация мясных копченостей**

| Характеристики продуктов | Сырокопченые изделия                              | Копчено-вареные изделия                         | Вареные изделия                             | Копчено-запеченные изделия                                                       | Запеченные и жареные изделия       |
|--------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Технология приготовления | после посола подвергаются только копчению и сушке | посол, горячее копчение, варка, сушка           |                                             | соленое мясо завертывают в целлофан, обвязывают шпагатом и коптят при 80 - 95 °С | изготавливают из несоленого мяса   |
| Консистенция             | плотная, упругая                                  | нежная                                          | сочнее, чем у копчено-вареных               | сочная и нежная                                                                  | сочная и нежная                    |
| Цвет мышечной ткани      | вишнево-красного цвета                            | розовато-красный                                | розовато-красный                            | розовато-красный                                                                 | светло-серый с розоватым оттенком  |
| Вкус и запах             | острый, ветчинный, аромат копчения                | вкус солоноватый, ветчинный с ароматом копчения | малосоленый вкус и приятный ветчинный запах | ветчинный мало-соленый вкус с ароматом копчения                                  | жареного мяса с ароматом пряностей |
| Содержание соли, %       | 6                                                 | 3,5                                             | 3                                           | 2,5                                                                              | 2,5                                |

В зависимости от используемого мясного сырья солено-копченые мясные изделия подразделяются на свиные, говяжьи, бараньи и из мяса других животных.

В зависимости от используемой части туши и способа разделки мясные копчености подразделяют на окорока, рулеты и разные мясные изделия.

Копчености из свинины по виду используемой части туши классифицируют на высший, первый, второй и третий сорта.

Для изготовления окороков применяют тазобедренные и плечелопатные части полутуш. При производстве окороков используют различные виды термической обработки, их выпускают со шкуркой и без нее, кости частично оставляют.

Ассортимент окороков представлен мясными копченостями высшего (Воронежский, Тамбовский, Обезжиренный окорок, Окорок копчено-запеченный)

и первого сорта (Лопатка сырокопченая). Из бараньего мяса производят сырокопченые, копчено-вареные, жареные окорока.

Основой для изготовления рулетов служат соленые окорока, из которых удалены кости. Мясо свертывают, перевязывают шпагатом и подвергают термической обработке. Рулеты вырабатывают из свинины, говядины и баранины. Ассортимент свиных рулетов представлен только высшим сортом: Ленинградский, Ростовский в сырокопченом, копчено-вареном и вареном видах; рулет копчено-запеченный.

Группа разных копченостей характеризуется следующим ассортиментом:

- *корейка* – для ее производства используют спинную часть свиных полутуш; изделия имеют прямоугольную форму и шкурку;
- *грудинка* – изготавливают из грудобрюшной части полутуш с удалением позвонков; в зависимости от применяемой обработки выпускают сырокопченые, копчено-вареные, вареные и копчено-запеченные изделия данного вида;
- *ветчина в оболочке вареная и ветчина к завтраку вареная* - первую изготавливают из кусков мякоти свинины массой до 400 г, с содержанием жировой ткани от 25 до 35 %. Ветчину к завтраку производят из нежирной свинины. Готовые изделия имеют форму батонов прямой или изогнутой формы диаметром 100 - 140 мм;
- *шпик соленый и шпик венгерский* – шпик соленый производят из хребтовой и боковой частей свиных полутуш. Изделия имеют прямоугольную форму. Шпик венгерский вырабатывают на основе хребтового шпика. Его опускают в раствор желатина с красным перцем и коптят;
- *буженина запеченная и жареная* – изготавливается из несоленых задних окороков с удалением шкуры и костей. Перед тепловой обработкой буженину натирают солью и чесноком. Готовые продукты имеют овальную форму;
- *карбонат запеченный и жареный* – имеет прямоугольную форму. Его технология приготовления схожа с рецептурой изготовления буженины, но в качестве сырья используются спинные или поясные мышцы;
- *филей в оболочке сырокопченный* – вырабатывают из спинной мышцы и только высшего сорта;
- *балык копчено-вареный* – изготавливают из двух спинных мышц;
- *бекон сырокопченный* – Любительский (из грудобрюшной части) и Столичный (из шейно-лопаточной части) копчено-запеченные. Бекон представляет собой грудинку, из которой удалены кости;
- *шейка Московская запеченная*;
- *пастрома копчено-запеченная* – представляет собой солено-копченое изделие, приготовленное из пластин мышечной ткани шейной части;
- *ветчина в форме вареная*;
- *бекон прессованный вареный* первого сорта;
- *мясо свиных голов прессованное вареное, свиные головы и ребра сырокопченые* второго сорта;

- *рулька* (предплечье) и *голяшка* (подбедерок) *сырокопченые*, третьего сорта.

В качестве сырья для изготовления мясных копченостей также применяют говядину. Выпускают говядину в форме вареную и говядину прессованную вареную, филей запеченный, язык в шпике копчено-вареный. Из баранины производят баранину в форме вареную и грудинку сырокопченую.

Т а б л и ц а 4

**Органолептические и физико-химические показатели качества  
солено-копченых изделий**

| Показатели качества                                                                    | Нормативы показателей качества                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Внешний вид для сырокопченых и копчено-вареных изделий, для копчено-запеченных изделий | Поверхность должна быть сухая и чистая, без пятен и загрязнений, без выхватов мяса, слизи и плесени. Равномерно прокопченная. Глянцевая.                                    |
| Форма                                                                                  | Должна соответствовать наименованию изделия                                                                                                                                 |
| Консистенция                                                                           | Упругая                                                                                                                                                                     |
| Вид на разрезе                                                                         | Мускульная ткань розового или красного цвета, без серых пятен. Для запеченных и жареных изделий может быть серого цвета. Жир белый или с розоватым оттенком, без потемнения |
| Вкус и запах                                                                           | Должны быть свойственны данному виду копченостей                                                                                                                            |
| Содержание соли в %, не более                                                          | 2-3,5                                                                                                                                                                       |
| Массовая доля нитритов в %, не более                                                   | 0,005                                                                                                                                                                       |

Мясные копчености могут иметь следующие виды дефектов, делающих невозможной их реализацию в торговле:

- привкус и запах несвежего мяса;
- неприятный запах коптильных веществ;
- остатки щетины и ороговевшего слоя на поверхности;
- неправильная форма и неровные края изделия, порезы;
- резкое потемнение поверхности;
- сырое или непроваренное мясо;
- большие воздушные пузыри в формованных продуктах;
- серые пятна на разрезе и непрокопченные места;
- поджаренные концы продуктов и ожоги;
- рапистость – налет соли на поверхности.

Вышеперечисленные дефекты являются следствием нарушения технологии производства и использования некачественного сырья.

К дефектам, вызванным неправильным хранением мясных копченостей, относятся:

- пожелтение и прогоркание жира;
- плесень;
- ослизнение поверхности;
- позеленение мышечной ткани внутри продукта;
- кислые запах и вкус;
- гнилостный запах.

Перед реализацией в торговле проводят зачистку мясных копченостей, снимают с них шпигат, окорока и рулеты разделявают. Рулеты продают, не удаляя шкуры, а копчено-вареные, вареные и копчено-запеченные окорока – без костей и шкуры. Сырокопченые окорока подлежат реализации вместе с костями и шкурой.

Сроки хранения мясных копченостей варьируют в зависимости от условий хранения:

- 5 суток с момента выработки для всех мясных копченостей (кроме сырокопченых продуктов) - при температуре от 0 до 8 °С и относительной влажности воздуха 75 - 80 %;
- сырокопченые продукты хранят:  
не более 15 суток при температуре 12 °С;  
до 30 суток при температуре от 0 до 4 °С;  
4 месяца при температуре от –7 до –9 °С.

## **Тема 11. МОЛОКО И МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ**

Молоко и продукты его переработки используются человечеством в питании уже несколько тысячелетий.

Что же такое молоко?

Молоко – продукт секреторной деятельности молочной железы млекопитающих. Представляет собой слегка вязкую жидкость белого цвета с желтоватым оттенком, приятным, специфическим вкусом, слегка сладковатым.

В молоке содержатся все необходимые для нормального развития организма человека вещества: белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, гормоны, ферменты и др.

Благодаря оптимальному сочетанию компонентов молоко – исключительно ценный незаменимый продукт питания, необходимый для людей любого возраста.

По определению великого русского физиолога Павлова, молоко – изумительная пища, приготовленная самой природой. Он указывал на особо ценные свойства молока как пищевого продукта: способность возбуждать пищеварительные железы и вызывать выделение пищеварительных соков при отсутствии аппетита; высокая усвояемость (98 - 99 %) при минимальных затратах желудочного сока (для переваривания молока требуется в 3-4 раза меньше пищеварительной энергии, чем для переваривания белков хлеба).

Ежедневное потребление 0,5 л молока покрывает около 35% суточной потребности человека в животном белке, 17,5 % - биологических активных ненасыщенных жирных кислотах, 6,3 % - в фосфолипидах. Энергетическая ценность 100 г молока составляет 268,8 кДж.

Биологическая ценность молока дополняется тем, что оно способствует созданию кислой среды в кишечном тракте и подавляет развитие гнилостных процессов. Казеин, содержащийся в молоке, образует с тяжелыми металлами нерастворимые соли, которые выводятся из организма, поэтому молоко является противоядием при отравлениях.

Суточная норма потребления молока для взрослого человека – 0,5 л, для ребенка – 1 л.

### **Химический состав молока**

Молоко представляет собой сложную полидисперсную систему, в которой содержится более 100 различных химических и биологических веществ. Дисперсной средой в нем является вода (83 - 89 %), дисперсной фазой – жир, белки и другие компоненты (11 - 17 %).

Химический состав молока непостоянен. Он зависит от породы скота, периода лактации животного, условий кормления и содержания его и других факторов. Наибольшим изменениям подвержены содержание и химический состав молочного жира.

Относительным количественным постоянством характеризуется молочный сахар, минеральные соли и в известной мере белки, т.е. сухой обезжиренный молочный остаток.

Белки – являются наиболее ценной в пищевом отношении частью молока. В молоке они представлены преимущественно казеином, на долю которого приходится 75 - 85 % и сывороточными белками (15 - 22 %). Белки молока содержат все незаменимые аминокислоты и поэтому относятся к полноценным. Причем сывороточные белки содержат больше незаменимых аминокислот, чем казеин, поэтому являются более полноценными.

Казеин, выделенный из молока с помощью кислоты, представляет собой смесь нескольких компонентов или фракций. Основными фракциями казеина являются  $\alpha_s$ ,  $\beta$ ,  $\chi$  и  $\gamma$  - казеины. Подобно другим животным белкам казеин имеет свободные аминогруппы ( $\text{NH}_2$ ) и карбоксильные группы ( $\text{COOH}$ ), причем количество последних больше. Поэтому казеин относится к кислым белкам и имеет изоэлектрическую точку при pH 4,6-4,7.

Для того, чтобы выделить казеин, необходимо довести его до изоэлектрического состояния либо разрушить гидратные оболочки вокруг его частиц. С этой целью следует внести в молоко коагулянт – кислоту или сычужный фермент. Под их действием казеин не выпадает в осадок, а коллоидный раствор белка превращается в сгусток или гель, частицы белка соединяются друг с другом в цепочки с образованием пространственной сетки. Процесс гелеобразования играет большую роль при производстве кисломолочных продуктов и сыра.

В молоке сывороточных белков по сравнению с казеином мало – 15 - 22 %. Однако их значения велико. Например, иммуноглобулины представляют собой антитела, нейтрализующие чужеродные клетки, т.е. выполняют защитную роль. Значительнее всех в сывороточных белках содержится  $\beta$  – лактоглобулин и  $\alpha$  – лактальбумин, составляющие в сумме 70 %.

Молочный жир является наиболее энергетически ценным компонентом молока, кроме того, он обуславливает определенный вкус и консистенцию молочных продуктов, их высокую пищевую ценность.

Содержание жира в молоке составляет 2,7 - 6 %.

Основным компонентом молочного жира являются триглицериды, содержание которых составляет 98 %. Наряду с ними он содержит незначительное количество жироподобных веществ – фосфолипиды, стерин, углеводороды, жирорастворимые пигменты и витамины.

Молочный жир находится в молоке в виде шариков, которые образуют с водой эмульсию типа «масло в воде», т.е. жир находится в эмульгированном состоянии. Жировые шарики защищены прочными и упругими оболочками, поэтому не слипаются друг с другом при столкновении.

Структура оболочки до конца ещё не изучена, но известно, что она состоит из двух слоев различного состава. Компонентами оболочечного вещества являются белки, фосфолипиды, стерин и др. Оболочка электрически заряжена имеет суммарный отрицательный заряд и окружена молекулами воды.

Таким образом, молоко представляет собой довольно устойчивую эмульсию жира в воде. Обработка молока на ферме, транспортирование, нагревание, механические воздействия незначительно влияют на стабильность эмульсии. Состав и структура оболочки жировых шариков изменяются в процессе обработки, охлаждения и хранения молока.

Частичное нарушение жировой эмульсии и появление свободного жира увеличивает его потери при производстве молочных продуктов и снижают его качество. Чтобы сохранить устойчивость жировой эмульсии молока, необходимо максимально уменьшить механические и температурные воздействия.

В молочном жире преобладают насыщенные жирные кислоты – общее содержание их составляет около 65 %. Основными среди насыщенных кислот являются пальмитиновая, миристиновая и стеариновая. Насыщенные жирные кислоты в сумме составляют лишь 35 %, среди них преобладают олеиновая кислота. Состав жирных кислот молочного жира непостоянен. Он зависит от времени года, породы животных, кормового рациона и пр.

Углеводы. Основным углеводом молока является лактоза (или молочный сахар) также содержатся глюкоза, галактоза. Лактоза обуславливает пищевую ценность молока, служит исходным веществом при молочнокислом брожении в процессе производства кисломолочных продуктов и сыров.

Минеральные вещества находятся в молоке в основном в виде солей. Общее их содержание составляет около 1 %. Все минеральные вещества, входящие в состав молока можно подразделить на макро- и микроэлементы.

К макроэлементам относятся К, Са, Р, Na, Mg, Cl. Важное значение для питания человека, особенно в детском возрасте, имеют соли Са. Са находится в молоке в легкоусвояемой и хорошо сбалансированной с Р форме. Са имеет значение и для процессов переработки молока. Например, низкое количество Са обуславливает медленное сычужное свертывание казеина при выработке сыра и творога, а его избыток вызывает свертывание белков молока при стерилизации.

Из микроэлементов в состав молока входят Си, Fe, Ni, Mu, I, Co, Mo, Pb и др. Они влияют на пищевую ценность, а также на качество молока и молочных продуктов. Так, повышенное содержание меди и железа приводит к появлению в молоке и сливочном масле окисленного вкуса. От количества некоторых микроэлементов в молоке (медь, железо, цинк и др.) зависит и активность молочнокислых бактерий, входящих в состав бактериальных заквасок.

В молоке содержится более 20 истинных, или нативных ферментов и многочисленных ферменты, образуемые микроорганизмами молока. В состав молока входят следующие ферменты дегидрогеназы, ксантиноксидаза, пероксидаза, каталаза, липазы, фосфатаза, лактаза, амилаза, протеазы, лизоцим и др.

Дегидрогеназы катализируют реакцию окисления веществ путем отнятия от них водорода, который они передают любому соединению. Разнообразные дегидрогеназы (редуктазы) накапливаются в молоке при размножении в них бактерий. С увеличением количества бактерий в молоке активность редуктаз возрастает. С помощью редуктазной пробы на молзаводах устанавливают микробиальную обсемененность молока.

Пероксидаза окисляет различные соединения с помощью атомарного кислорода, освобождаемого из перекиси водорода. Она всегда содержится в молоке, попадая в него из клеток молочной железы. Разрушается при нагревании до  $t = 80^{\circ}\text{C}$ . Реакцией на пероксидазу проверяют эффективность пастеризации молока.

Липаза расщепляет жиры с образованием в свободном виде жирных кислот и глицерина. В молоке содержатся нативная и бактериальная липазы (преимущественно она содержится в молоке).

Фосфатаза вызывает гидролиз эфиров фосфорной кислоты. Этот фермент всегда присутствует в сыром молоке, так как попадает из вымени животных, разрушается при всех видах пастеризации. По пробе на фосфатазу проверяют пастеризацию молока и обнаруживают примесь сырого молока в количестве даже 0,5 %.

Протеазы расщепляют молекулы белка по пептидным связям. Большая часть этих ферментов вырабатывается в молоке микроорганизмами.

Амилаза осуществляет расщепление крахмала до декстринов и мальтозы. В нормальном молоке содержится незначительно количество  $\alpha$  – амилазы.

Лактаза катализирует реакцию расщепления лактозы на глюкозу и галактозу. Его выделяют молочнокислые бактерии.

Лизоцим разрушает полисахариды клеточных стенок некоторых бактерий и вызывает их гибель, т.е. обуславливает антибактериальные свойства молока.

Витамины. Молоко содержит практически все витамины, необходимые для нормального развития человека. Содержание витаминов в молоке колеблется в зависимости от времени года, стадии лактации, кормового рациона, породы и индивидуальных особенностей животных. В молоке содержатся преимущественно витамины водорастворимые – В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, РР, С, Н; жирорастворимые витамины – А, Д, Е.

Среди прочих веществ в состав молока входят.

Газы – их количество 60 - 120 мг на 1 л, из них на долю углекислого газа – 50 - 70 %, кислорода – 5 - 10 %, азота – 20 - 30 %.

Пигменты – это природные окрашенные вещества: каротиноиды, хлорофилл, рибофлавин. Содержание пигментов зависит от времени года, кормового рациона, породы животных. Цвет молока зависит от содержания пигментов.

Из органических кислот в молоке содержатся лимонная и нуклеиновые кислоты.

Гормоны выделяют железы внутренней секреции. Они являются регуляторами сложных биохимических жизненных процессов и осуществляют связь между отдельными органами.

Из организма животного в молоко могут переходить различные посторонние химические вещества. Некоторые из этих веществ представляют опасность для здоровья людей, а также затрудняют технологические процессы при выработке молочных продуктов и снижают их качества. К посторонним химическим веществам молока можно отнести: антибиотики, пестициды, соли тяжелых металлов, различные яды и др.

### **Физико-химические свойства молока**

Химические свойства молока, важнейшими из которых являются титруемая и активная кислотность.

Общая (титруемая) кислотность молока выражается в градусах Тернера (<sup>0</sup>Т) и определяется титрованием 0,1н раствором щелочи 100 мл молока в присутствии индикатора фенолфталеина до нейтральной реакции. Кислотность свежесвыдоенного молока составляет 16 - 18 <sup>0</sup>Т. Она обусловлена солями, белками, углекислотой и небольшим количеством лимонной кислоты, присутствующими в молоке. При брожении молочного сахара под воздействием молочнокислой микрофлоры образуется молочная кислота, и кислотность молока при хранении постепенно повышается. По титруемой кислотности определяют свежесть молока.

Активная кислотность молока – это концентрация водородных ионов. Для нормального свежего молока рН составляет 6,47 - 6,67. Такая кислотность благоприятна для устойчивости коллоидной системы молока и развития бактерий.

Активная кислотность изменяется медленнее, чем титруемая, что объясняется буферными свойствами молока. Под буферной емкостью молока понимают количество 0,1н кислоты и щелочи, которое надо прибавить для изменения

величины рН на единицу. Буферная емкость молока по кислоте составляет 2,4 - 2,6; по щелочи 1,2 - 1,4 мл.

### Физические свойства

Плотность молока – это отношение массы определенного объема молока при температуре 20 °С к массе воды такого же объема при температуре 4 °С. Плотность молока зависит от содержания в нем сухого вещества. При добавлении воды плотность молока снижается, а плотность обезжиренного молока повышается. Плотность коровьего молока составляет в среднем 1029 - 1030 кг/м<sup>3</sup>. По плотности определяют фальсификацию молока водой или обезжиренным молоком

Осмотическое давление молока должно быть близким к осмотическому давлению крови. Оно составляет 0,66 МПа и зависит от содержания молочного сахара и солей, белки и жир не влияют на его величину.

Температура кипения молока несколько выше, чем воды, вследствие наличия в молоке солей и отчасти сахара. Она равна 100,2 °С.

Вязкость молока при температуре 20 °С составляет в среднем  $1,75 \cdot 10^{-3}$  Па·с. Она зависит в основном от содержания и состояния белков. При нагревании до 65 °С вязкость молока несколько снижается, а при более высоких температурах повышается. При гомогенизации вязкость молока также повышается

Поверхностное натяжение молока меньше, чем воды, что объясняется наличием в молоке белков и жировых шариков.

Бактерицидные свойства или (антибактериальные свойства) молока обусловлены наличием антител и веществ, образующихся в организме животного и поступающих из крови и клеток молочной железы в молоко. К антителам относятся антитоксины, агглютинины, бактериолизины и другие антимикробные вещества, а к веществам, обладающим бактерицидными свойствами – иммуноглобулины, лизоцим, пероксидаза и лейкоциты.

Количество бактерицидных веществ в молоке определяется физиологическим состоянием животных и лактационным периодом. Период, в течение которого бактерии, попавшие в молоко, не размножаются, называется бактерицидной фазой. Длительность бактерицидной фазы зависит от бактериального обсеменения молока, режимов охлаждения и хранения. Продолжительность бактерицидной фазы от температуры молока:  $t = 37\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 2\text{ ч}$ ;  $t = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 3\text{ ч}$ ;  $t = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 24\text{ ч}$ ;  $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 48\text{ ч}$ .

Чтобы ограничить или приостановить размножение бактерий, сырое молоко на фермах рекомендуется очищать и сразу охлаждать до температуры 8 - 10 °С ( $\tau$  хранения 6 - 12 ч). При нагревании молока до 70 °С и > бактерицидные вещества разрушаются.

Органолептические свойства молока обусловлены его составом. Белый цвет с желтоватым оттенком и непрозрачность цельного молока обусловлены наличием в нем растворенных соединений казеина и находящегося в эмульгированном состоянии жира.

Содержащиеся в молочном жире каротин обуславливает желтоватый оттенок молока. Обезжиренное молоко имеет слегка голубоватый оттенок.

В формировании вкуса и запаха натурального молока принимают участие белки, безвкусные в чистом виде, а также липиды, молочный сахар, кислоты, минеральные соли, витамины и другие вещества.

В создании вкуса натурального молока существенная роль принадлежит молочному сахару.

### **Ассортимент молока**

В нашей стране молоко выпускается в широком ассортименте. Насчитывается более 20 видов молока, которые в основном различаются содержанием жира, сухого обезжиренного молочного остатка, витаминов.

Основным видом этого молока является цельное молоко с содержанием жира не менее 3,2 %. Увеличивается объем производства молока жирностью 2,5 % и 1 %, а также нежирного. С целью повышения пищевой ценности в молоке с пониженной жирностью увеличивают содержание белковых веществ. Для расширения ассортимента молока в качестве вкусовых добавок используют сахар, плодово-ягодные сиропы, кофе, какао и др.

Нормализацию молока проводят путем смешивания или в потоке. Пастеризуют молоко при температуре 76 °С. После пастеризации молоко охлаждают до температуры 4 - 6 °С и направляют в промежуточный резервуар, а оттуда на розлив в тару и укупорку.

Розлив молока в стеклянные бутылки вместимостью 0,25; 0,5 и 1 л производится на автоматических линиях. Расфасованное пастеризованное молоко имеет температуру не выше 7 °С. Временно до реализации молоко хранят в холодильных камерах при температуре не выше 8 °С и влажности 85 - 90 %. В торговую сеть и на предприятия общественного питания пастеризованное молоко доставляют специальным автотранспортом с изотермическими или закрытыми кузовами.

Восстановленное молоко изготавливают из сухого молока распылительной сушки путем его растворения в воде с температурой 45 °С. Затем смесь охлаждают до 6 - 8 °С и выдерживают при этой температуре 3 - 4 ч для гидратации белковых веществ и более полного растворения частиц сухого молока. Затем проверяют химический состав, в случае необходимости проводят его нормализацию, фильтруют, нагревают, гомогенизируют, пастеризуют, охлаждают и расфасовывают в тару.

По физико-химическим и органолептическим показателям восстановленное молоко полностью соответствует пастеризованному молоку и почти не уступает ему по биологической ценности.

Топленое молоко отличается от цельного пастеризованного молока явно выраженным привкусом и запахом пастеризации, а также кремовым оттенком вследствие длительной высокотемпературной обработки.

Нормализуют исходное молоко свежими сливками. Нормализованную смесь гомогенизируют, пастеризуют при температуре 95 - 99 °С и при этой же температуре подвергают «топлению», т.е. выдержке в течение 3 - 4 ч.

Белковое молоко по сравнению с цельным пастеризованным молоком имеет повышенное содержание сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) и несколько пониженное жира. Однако, несмотря на пониженное содержание жира, белковое молоко по питательной ценности не уступает цельному пастеризованному.

Для увеличения содержания сухих обезжиренных веществ в смесь цельного и обезжиренного молока определенной жирности добавляют сухое обезжиренное молоко без сахара.

Витаминизированное молоко. Исходное молоко должно иметь кислотность не выше 18 °Т, т.к. при добавлении аскорбиновой кислоты повышается кислотность продукта.

Технологический процесс производства витаминизированного молока состоит из тех же операций, что и при выработке пастеризованного молока. Чтобы уменьшить потери витамина С, его вносят в молоко после пастеризации. Для этого порошок аскорбиновой кислоты медленно всыпают в резервуар при постоянном помешивании, затем продолжают перемешивание еще 15 - 20 мин, выдерживают в течение 30 - 40 мин. Разливают в бутылки по 0,25 и 0,5 л.

Для детей младшего возраста вырабатывают молоко с комплексом витаминов А, С, Д.

Стерилизованное молоко. На стерилизацию направляют высококачественное молоко с кислотностью не выше 18 °Т. Стерилизацию проводят прерывным и непрерывным методами. Эффект стерилизации находится в прямой зависимости от температуры и продолжительности ее воздействия. Обычно стерилизацию непрерывным методом проводят при температурах от 135 до 150 °С с выдержкой от 2 до 4 с. При прерывном методе стерилизации молока в бутылках обрабатывают при 104 °С в течение 45 мин., при 109 °С – 30; при 120 °С – 20 мин.

### **Требования к качеству молока**

В соответствии с требованиями стандарта цельное пастеризованное молоко должно быть белого цвета, со слегка желтоватым оттенком, однородной консистенции, без осадка, белковых сгустков, слизи, с чистым вкусом, без посторонних привкусов и запахов.

Стерилизованное молоко имеет выраженный привкус стерилизации и может иметь кремовый оттенок.

Топленое молоко должно иметь ярко выраженный привкус «гретого» молока и густой кремовый цвет.

Отрицательным фактором качества молока является образование отстоя сливок на его поверхности, это в основном в молоке, которое не было гомогенизировано.

Физико-химические показатели молока: массовая доля жира не менее от 2,5 до 6 % в зависимости от вида; содержание сухих обезжиренных веществ не менее 7,8 - 8,1 %; кислотность молока, не более: в мелкой расфасовки пастеризованного – 21 °Т; белкового – 25 °Т; стерилизованного – 20 °Т, в крупной расфасовке: пастеризованного – 22 °Т. Температура молока должна быть не выше 8 °С, стерилизованного – 20 °С.

По бактериологическим показателям пастеризованное молоко должно удовлетворять следующим требованиям: общее количество бактерий в молоке группы А в бутылках и пакетах – не более 75000 в 1 мл; титр кишечной палочки – «3 мл», в молоке группы Б – соответственно не более 150000 в 1 мл и «0,3 мл». Коли-титр показывает наименьшее количество продукта, в котором при посеве обнаруживается, хотя бы одна кишечная палочка.

Гарантированный срок реализации молока без изменения физико-химических и органолептических показателей: пастеризованное молоко – не менее 36 ч с момента изготовления, стерилизованное в пакетах - не менее 10 суток.

Молоко является продуктом, который быстро скисает. Одной из проблем при переработке молока является – продление сроков хранения молочных продуктов. Одним из способов продления сроков хранения молока является его тепловая обработка.

Термическую обработку молока в зависимости от применяемой температуры подразделяют на пастеризацию – нагрев не превышает 100 °С и стерилизацию – нагрев до температуры выше 100 °С.

Пастеризация позволяет продлить срок хранения, поскольку уничтожается вегетативная и патогенная микрофлора.

Стерилизация уничтожает не только вегетативные виды микрофлоры, но и их споры, при этом исключается повторное обсеменение продукта после упаковки и стерилизации, что позволяет значительно увеличить срок его хранения и при комнатной температуре.

### Сливки

Получают путем сепарирования молока, в процессе которого молоко разделяется под действием центробежной силы на сливки и обезжиренное молоко. Процесс сепарирования молока основывается на разности плотностей жировых шариков (930 кг/м<sup>3</sup>) и обезжиренного молока (1036 кг/м<sup>3</sup>).

Молоко перед сепарированием предварительно прогревают до 40 - 45 °С для снижения вязкости. Для непосредственного употребления вырабатывают пастеризованные сливки с массовой долей жира 8, 10, 20 и 35 %. Они должны быть белого, с кремовым оттенком цвета, слегка сладковатого вкуса, однородной консистенции и несколько повышенной вязкости.

Кислотность сливок различна в зависимости от жирности: 19 °Т – сливок 8%-ной и 10 % жирности, 18 и 17 °Т – сливок 20%-ной и сливок 35 % жирности. Сливки 8%-ной и 10% жирности пастеризуют при 78 - 80 °С, сливки 20%-ной и

35%-ной жирности – при 85 - 87 °С. Продолжительность выдержки при этом составляет 15 - 30 с.

Разливают сливки в бутылки и пакеты вместимостью 0,25 и 0,5 л. Хранят до реализации при температуре не выше 8 °С.

Стерилизованные сливки Они должны иметь чистый вкус и запах, выраженный привкус пастеризации, однородную консистенцию и равномерный белый цвет с кремовым оттенком. Содержание жира не менее 10 %, кислотность не выше 19 °Т. Температура при выпуске с предприятия не выше 20 °С.

Расфасовывают в узкогорлые бутылки из термостойкого стекла вместимостью 0,25; 0,5 и 1 л. Хранят при температуре не выше 20 °С. Срок их хранения не должен превышать месяца.

### **Кисломолочные продукты**

К кисломолочным относятся различные виды простокваш, ацидофильные продукты, продукты смешанного брожения: кефир и кумыс; сметана, творог и сырково-творожные изделия. Они различаются химическим составом, назначением, диетическими и лечебными свойствами.

Для кисломолочных продуктов характерны повышенное содержание молочной кислоты, образующейся в процессе молочнокислого брожения и обуславливающей высокую титруемую кислотность в пределах 55-270 °Т, хорошо выраженный кисломолочный вкус и аромат. Благодаря консервирующему действию молочной кислоты срок хранения этих продуктов при одном и том же температурном режиме несколько больше, чем молока.

Как охарактеризовать пищевую ценность кисломолочных продуктов, скажем сравнивая ее с ценностью исходного молока?

Наука утверждает, что пищевая ценность кисломолочных продуктов высока, их воздействие на организм человека разностороннее и благотворное.

Усвояемость кисломолочных продуктов выше усвояемости молока, так как

1) Они воздействуют на секреторную деятельность желудка и кишечника, в результате чего железы пищеварительного тракта интенсивнее выделяют ферменты, ускоряющие переваривание пищи. Например, усвояемость простокваш в несколько раз выше, чем молока. При употреблении молока белок коагулирует под воздействием соляной кислоты желудочного сока и сгусток получается плотным, грубым, он менее доступен пищеварительным соком. В простоквашах белок свертывается под действием более слабой молочной кислоты и образуется нежный хлопьевидный сгусток, который легко переваривается.

2) Кроме того, в продуктах, полученных в результате спиртового брожения, белковый сгусток пронизан мельчайшими пузырьками углекислого газа и поэтому более доступен для ферментов.

3) Усвояемость кисломолочных продуктов повышается также в результате частичной пептонизации белка.

Совершенно исключительная роль принадлежит кисломолочным продуктам и напиткам в нормализующем влиянии на микрофлору кишечника человека

и ограничении образования в нем продуктов гниения, отравляющих организм. Непроста известный русский ученый Д.И. Менделеев считал, что молочнокислые бактерии, приживаясь в кишечнике и подавляя в нем гнилостную микрофлору, способствуют долголетию. Он пришел к этому выводу, изучая рационы питания долгожителей Кавказа, которые всегда обильно употребляли в пищу кислое молоко. Кисломолочные продукты оказывают на организм тонизирующее, укрепляющее действие, способствуют лучшему обмену веществ и благоприятно действуют на нервную систему.

4) Установлено, что ацидофильная палочка и некоторые молочнокислые бактерии выделяют антибиотики

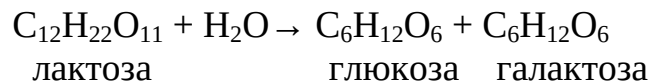
5) В процессе сквашивания молока в результате жизнедеятельности некоторых микроорганизмов происходит синтез витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>, С, чем повышают диетическое свойство этих продуктов.

6) В производстве некоторых кисломолочных продуктов используют вкусовые и ароматические вещества (сахар, ванилин, соки ягод и фруктов), что также повышает их пищевую ценность.

### **Виды брожений при производстве кисломолочных продуктов**

Молочнокислое брожение является основным процессом при изготовлении кисломолочных продуктов.

На первой стадии молочнокислого брожения под действием фермента лактазы происходит гидролиз молочного сахара с образованием молекул глюкозы и галактозы:



Глюкоза, подвергаясь ряду ферментативных превращений, в конечном итоге образует две молекулы пировиноградной кислоты.

На второй стадии молочнокислого брожения пировиноградная кислота восстанавливается в молочную при участии фермента лактодегидразы.

При спиртовом брожении, вызываемом молочными дрожжами, пировиноградная кислота под действием фермента карбоксилазы расщепляется на углекислый газ и уксусный альдегид, который восстанавливаясь образует этиловый спирт.

При маслянокислом брожении две молекулы уксусного альдегида уплотняясь, превращаются в масляную кислоту.

Молочнокислые бактерии, ферментные системы которых осуществляют превращение молочного сахара преимущественно в молочную кислоту, называют гомоферментативными. Молочнокислые бактерии при развитии которых в среде накапливаются побочные продукты брожения, улучшающие вкусовые свойства называют гетероферментативными.

## Приготовление заквасок

При выработке кисломолочных продуктов в промышленных условиях используют специальные закваски, приготовленные на основе чистых культур молочнокислых бактерий.

*Молочнокислые бактерии*, используемые в производстве кисломолочных продуктов, по морфологическим признакам делятся на 1) молочнокислые стрептококки; 2) молочнокислые палочки.

*Молочнокислые палочки* являются термофильными бактериями с оптимальной температурой развития 37 - 45 °С. Представители этой группы – ацидофильная палочка и болгарская палочка.

*Молочнокислые стрептококки* относятся к мезофильным микроорганизмам. Из этой группы микроорганизмов для выработки цельномолочных продуктов используют молочнокислый стрептококк – основной компонент микрофлоры заквасок для простокваши, сметаны, творога, а также сливочный стрептококк и ароматообразующий.

Для получения заквасок сначала ее готовят в лаборатории, а затем производственную закваску. Для чего в пастеризованное и охлажденное молоко вводят лабораторную закваску в количестве от 1 до 3 % и оставляют для сквашивания.

Кисломолочные продукты могут вырабатываться как термостатным, так и резервуарным способом. В обоих случаях применяют высокотемпературный режим пастеризации при 85 °С в течение 10 минут.

Затем молоко охлаждают до температуры сквашивания 32 - 45 °С в зависимости от видового состава культур в закваске. При этой температуре в молоко вносят чистые культуры молочнокислых бактерий в виде производственной закваски в количестве 3 - 5 %.

*При термостатном способе* производства молоко с закваской после перемешивания разливают в бутылки и укупоривают и направляют в термостаты. Сквашивание продолжается около 6 ч и заканчивается процесс при кислотности 75 - 85 °Т. Для завершения технологического процесса продукцию помещают в прохладные камеры, где она охлаждается и созревает.

*При резервуарном способе* производство молоко после пастеризации поступает в большие металлические резервуары – танки, оборудованные мешалкой, куда предварительно вносят закваску. Молоко оставляют для сквашивания до кислотности 85 °Т. затем в межстенное пространство танка подают холодную воду и включают мешалку для размешивания сгустка. В этих же танках идет охлаждение и созревание, а затем разливается автоматически в бутылки или бумажные пакеты.

## Ассортимент

*Простокваши.* Кроме общеизвестных выпускают простоквашу с местным названием: на Украине – ряженка, в Армении – мацун, в Грузии – мацони, в северо-восточной Азии – айран, в странах Западной Европы – йогурт.

В качестве основной закваски при выработке всех видов простокваш применяют молочнокислый стрептококк, при развитии которого получается продукт с высокой кислотностью (не  $>110^{\circ}\text{T}$ ), нежным кисломолочным вкусом.

Простокваши вырабатываются преимущественно термостатным способом и имеют ненарушенный плотный сгусток. В зависимости от состава бактериальной закваски, а также технологии простокваши выпускают следующих наименований.

*Обыкновенную простоквашу* получают заквашиванием пастеризованного молока при  $30 - 35^{\circ}\text{C}$  культурами мезофильного стрептококка. Сгусток более слабый по сравнению с другими видами простокваш, однородный. Массовая доля жира 3,2; 2,5 и 1 %, кислотность –  $80 - 110^{\circ}\text{T}$ .

*Мечниковская простокваша* отличается от обыкновенной тем, что для ускорения сквашивания вводят болгарскую палочку в соотношении 4:1. Температура сквашивания –  $40 - 45^{\circ}\text{C}$ , сгусток более плотный.

*Ацидофильная простокваша* отличается от Мечниковской: болгарская палочка заменена ацидофильной. Соотношение стрептококков и палочек в закваске 4:1.

*Ряженку* вырабатывают из смеси молока и сливок, которые добавляют из расчета содержания жира в готовом продукте 4 или 6 %. Смесь гомогенизируют, выдерживают при  $t = 95^{\circ}\text{C}$  в течение 3 ч, охлаждают и вносят закваску, состоящую из термофильного стрептококка с добавлением болгарской палочки.

*Варенец* получают из стерилизованного молока или молока, подвергнутого высокотемпературной обработке.

Простокваши могут вырабатываться с добавлением вкусовых и ароматических веществ (джема, варенья, корицы, ванилина), а также витамина С.

*Снежок* готовят с наполнителями: сладкий, с плодово-ягодным сиропом, с плодово-ягодным пюре.

*Йогурт* – для получения более плотной консистенции повышают содержание в молоке сухих обезжиренных веществ.

Ацидофильные продукты, в составе заквасок которых основной культурой является ацидофильная палочка, которая характеризуется высокой антибиотической активностью.

*Ацидофильное молоко* – продукт, получаемый путем сквашивания молока закваской, состоящей только из ацидофильной палочки.

*Ацидофилин* в отличие от ацидофильного молока сквашивают закваской, в которую, кроме ацидофильной палочки, вводят молочнокислый стрептококк и кефирные грибки.

*Ацидофильно-дрожжевое молоко* – наиболее ценный в лечебном отношении ацидофильный продукт. Закваска состоит из дрожжей и ацидофильной па-

лочки. Этот продукт имеет кисловатый, острый, освежающий вкус, легкий дрожжевой запах и слегка вязкую консистенцию.

*Продукты смешанного брожения:* кефир и кумыс готовят с применением естественной, сложной по микробиологическому составу симбиотической закваски: кефирных грибков или кумысной закваски. После внесения этих видов заквасок в молоко возникает не только молочнокислое, но и спиртовое брожение.

На первом месте среди кисломолочных продуктов находится кефир. Это один из наиболее древних кисломолочных напитков. Будучи национальным продуктом горцев Кавказа, он распространялся оттуда повсеместно и полюбился населению во всех уголках нашей страны. В общем объеме производства кисломолочных продуктов на его долю приходится почти 2/3.

Получают кефир сквашиванием коровьего молока закваской, приготовленной на кефирных зернах или грибках. В состав кефирных грибков входят до 22 видов микроорганизмов, основными из которых признаны молочнокислые стрептококки, уксуснокислые бактерии и дрожжи.

Температуру сквашивания кефира поддерживают в пределах 20 - 22 °С, чтобы создать условия для молочнокислого и спиртового брожения. Продолжительность сквашивания в этих условиях увеличивается до 14 - 16 ч. Затем кефир выдерживают при температуре 12 - 16 °С для созревания.

Кефир получают преимущественно резервуарным способом. Выпускается кефир с массовой долей жира 3,2 или 6 % нежирный; кислотность кефира – 85 - 120 °Т.

*Таллинский кефир* с массовой долей жира 1 % и нежирный отличается повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ – 11 %.

*Кефир фруктовый* вырабатывается с добавлением натуральных плодовых или ягодных сиропов с массовой долей жира 2,5 и 1 %, а также нежирный.

*Кумыс* – кисломолочный напиток, получаемый из молока кобылиц.

Еще в V веке до н.э. «отец истории» Геродот писал, что скифы умеют делать кумыс и держат его рецепт в большом секрете.

В 1958 г. доктор Постников организовал первую кумысолечебницу, после чего лечение кумысом стало распространяться не только в России, но и за рубежом. Особенно благотворное влияние кумыса отмечается при начальной стадии туберкулеза и желудочно-кишечных заболеваний. Полезен он и для восстановления после тяжелых болезней и перенесенных невзгод.

При сквашивании кумысной закваской в молоке кобылиц накапливаются витамины С, А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>, РР и др., а также антибиотические вещества, продуцируемые основными микроорганизмами закваски.

При выработке кумыса протекает как молочнокислое, так и спиртовое брожение в результате последнего накапливается до 2,5 % спирта.

*Натуральный кумыс* получают сквашиванием непастеризованного молока кобылиц при t = 30 - 32 °С кумысной закваской, в качестве которой используют кумыс предыдущей выработки. В состав закваски входят молочнокислые палочки типа болгарской и молочные дрожжи.

Кумыс характеризуется кисломолочным, острым, слегка спиртовым вкусом и жидкой пенистой консистенцией, по густоте он мало отличается от коровьего молока (отсутствием плотного сгустка объясняется пониженным содержанием белковых веществ).

*Кумыс из коровьего молока* вырабатывают из обезжиренного пастеризованного молока с добавлением свекловичного сахара, сквашивают его чистыми культурами болгарской палочки и дрожжей.

*Из обезжиренного молока* изготавливают кисломолочный напиток «Шахтерский». Его особенность в том, что после сквашивания напиток газифицируется углекислым газом, можно его смешивать с плодово-ягодными соками.

*Кисломолочный продукт «Молодость»* - также из обезжиренного молока (напоминает ряженку, поскольку молочная смесь выдерживается длительное время при высокой температуре).

Все шире используется для получения кисломолочных напитков не только обезжиренное молоко, но и такой вид сырья, как пахта. Из неё вырабатывают такие напитки, как пахта диетическая, напиток из пахты сладкий, пахта сквашенная «Идеал» (они содержат незначительное количество жира 0,4-1%, а некоторые компоненты молока содержатся почти в том же количестве).

Не остается без внимания и такой вид вторичного молочного сырья, как сыворотка. Из пастеризованной молочной сыворотки путем молочнокислых микроорганизмов и добавления вкусовых веществ получают прекрасные, освежающие напитки: квас молочный и «Новый», ацидофильно-дрожжевой напиток, сывороточный напиток с томатным соком.

## Сметана

Сметану не без оснований считают русским национальным продуктом. Её издавна изготавливали на Руси и широко использовали как для непосредственного употребления, так и в русской кулинарии.

Этот кисломолочный продукт, получают путем сквашивания пастеризованных сливок чистыми культурами молочнокислых бактерий с последующим созреванием полученного сгустка. Массовая доля жира от 10 до 40 % в зависимости от вида.

Сметана имеет чистый кисломолочный вкус с выраженным привкусом и ароматом пастеризации. Консистенция её однородная, без крупинок жира и белка. Цвет – от белого до бледно-желтого.

Вырабатываются следующие виды сметаны: Диетическая, Столовая, 25, 30 и 36%-ной жирности, Любительская, Крестьянская, Домашняя, Вильнюсская.

Для производства сметаны используют натуральные свежие сливки, пластические и сухие сливки, сливочное масло.

1) Нормализованные сливки пастеризуют при температуре 92 - 95 °С, что приводит к денатурации альбумина и глобулина и способствует высокой гидратации казеина.

2) гомогенизируют при  $t = 50 - 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

3) охлаждают до 18 - 22 °С и вносят закваску в количестве 1 - 5 % на чистых культурах стрептококков: молочнокислого, сливочного и ароматообразующего.

Сквашивают резервуарным или термостатным методом.

В термостатную камеру сливки направляют после заквашивания, тщательного перемешивания и розлива в баночки или во фляги. Сквашивание при  $t = 22 - 26$  °С продолжается 12 - 16 ч. После этого сметану направляют для созревания в холодильные камеры с температурой 2 - 6 °С. В резервуарах сметану охлаждают до 10 - 12 °С и выдерживают 4 - 6 ч, после чего расфасовывают и направляют в холодильную камеру.

При созревании сметаны происходит: 1) отвердевание глицеридов в жировых шариках; 2) набухание белков в результате сметана становится более плотной и густой; 3) при понижении температуры замедляется развитие молочнокислых стрептококков и усиливается деятельность ароматообразующей микрофлоры. Кислотность 55 - 100 °Т.

Сметану расфасовывают: 1) в крупную тару – алюминиевые бидоны массой нетто 10 кг, металлические широкогорлые фляги массой нетто 35 кг, деревянные бочки массой нетто не более 50 кг; 2) в мелкую тару – стеклянные баночки, картонные и полистироловые стаканчики массой нетто 50; 100; 200; 250 и 500 г. Любительскую сметану, имеющую очень плотную консистенцию расфасовывают в брикеты массой нетто 100 г.

Сметана при выпуске с завода и в реализации должна иметь температуру не выше 8 °С и не ниже 0 °С; срок реализации её – не более 72 ч.

*Творог* представляет собой белковый кисломолочный продукт, приготовленный сквашиванием пастеризованного цельного молока или обезжиренного молока с последующим удалением из полученного сгустка части сыворотки. В народе же творог называют, не знаящим запретов.

В зависимости от содержания жира творог подразделяют на три вида – жирный (18 %), полужирный (9 %) и нежирный.

Высокую пищевую ценность творога обуславливает:

1) значительное содержание в твороге белка (14 - 16 %), который содержит все незаменимые аминокислоты. Благодаря наличию серосодержащих аминокислот метионина и лизина – творог можно использовать для диетического и лечебного питания.

2) в твороге содержится значительное количество минеральных веществ (кальций, фосфор, железо, магний и др.), причем соотношение Са:Р оптимально, что способствует наиболее легкому усвоению.

По методу образования сгустка различают два способа производства творога: кислотно-сычужный и кислотный.

*Кисотно-сычужным способом* обычно вырабатывают жирный и полужирный творог. Для производства творога молоко 1) нормализуют по жирности и пастеризуют при 78 - 80 °С с выдержкой 20 - 30 с. 2) пастеризованное молоко охлаждают до температуры 28 – 32 °С и вносят в него 1 - 5 % закваски. Закваску готовят на чистых культурах мезофильного стрептококка. 3) по дос-

тижении кислотности 32 - 35 °Т вносят 40%-ный раствор хлористого кальция и 1%-ный раствор сычужного фермента, чтобы получить плотный, хорошо отделяющийся сыворотку сгусток.

Под действием сычужного фермента сгусток образуется при более низкой кислотности.

Продолжительность образования плотного сгустка 6 - 8 ч при кислотности 58 - 60 °Т для жирного и полужирного творога, 66 - 70 °Т для нежирного. Для ускорения выделения сыворотки сгусток разрезают проволочными ножами на кубики размером 2 см по ребру и выдерживают 40 - 60 мин для отделения сыворотки.

Затем сгусток подвергают самопрессованию и прессованию, для чего разливают в бязевые или лавсановые мешки по 7 - 9 кг. В процессе прессования мешочки с творогом несколько раз встряхивают и перекладывают. Во избежание повышения кислотности творога прессование проводят в помещениях с температурой воздуха 3 - 6 °С, а по окончании прессования творог охлаждают до 8 °С.

*Кислотным способом* в основном получают нежирный творог. При этом способе молоко свертывается только молочной кислотой, которая образуется и накапливается в нем после внесения молочнокислой закваски. Сгусток готов при кислотности 75 - 80 °Т. Сгусток разрезают и для ускорения выделения сыворотки подогревают до 36 - 38 °С. Прессуют и охлаждают творог так же, как и при сычужно-кислотном свертывании.

Жирный творог этим способом не изготавливают, т.к. при отваривании творога велики потери жира в сыворотку.

Творог должен иметь чистые кисломолочный вкус и запах. Консистенция его нежная и однородная, жирного творога может быть несколько рыхлая и мажущаяся; нежирного – рассыпчатая. Цвет творога – белый или слегка желтоватый, с кремовым оттенком.

Расфасовывают творог во фляги массой нетто 40 кг или деревянные кадки массой нетто не более 50 кг. Мелкую расфасовку творога производят в брикеты, обернутые пергаментом или целлофаном, картонные стаканы с полимерным покрытием массой 250, 500 и 1000 г.

Хранят творог при температуре от 0 до 1 °С в течение 10 дней, при температуре не выше 8 °С не более 36 ч с момента изготовления.

*Творог мягкий диетический* изготавливают на поточных линиях отдельным способом из пастеризованного обезжиренного молока, сквашенного чистыми культурами молочнокислых стрептококков по способу сычужно-кислотного свертывания молока. Творог мягкий диетический в отличие от обычного имеет нежную однородную консистенцию, напоминающую пасту. Расфасовывают в широкие тубы из полимерных материалов.

*Творог зерненный со сливками* (Домашний) представляет собой сырную массу от отдельных зерен белого цвета со слегка желтоватым оттенком. Вырабатывают его сычужно-кислотным методом из обезжиренного молока с последующим добавлением сливок и соли.

*Творог диетический пресный нежирный.* Вырабатывают из обезжиренного молока путем добавления раствора лимонной кислоты и хлористого кальция и последующего смешивания с закваской.

Производство творога носит сезонный характер, поэтому для снабжения населения в зимний период года творог, выработанный летом замораживают и резервируют. Для сохранности качества творог замораживают при низких температурах, т.к. при этом образуются мелкие кристаллы льда, равномерно распределенные в массе творога. При постепенном размораживании существенных изменений в структуре такого творога не наблюдается. Замораживают творог при температуре  $-25 - 30^{\circ}\text{C}$  блоками по 7-10 кг и брикетами по 0,5 кг. Хранят его при температуре не выше  $-18^{\circ}\text{C}$ .

*Белковые пасты* – белковые кисломолочные продукты нежной пастообразной консистенции, приготовленные с добавлением вкусовых и ароматических веществ. Рекомендуются для лечебного питания.

*Ацидофильную пасту* изготавливают из молока, подвергнутого высокотемпературной пастеризации ( $95^{\circ}\text{C}$ ) с последующим сквашиванием при  $42 - 45^{\circ}\text{C}$  закваской из чистых культур ацидофильной палочки. Полученный сгусток подвергают самопрессованию для удаления сыворотки.

Для улучшения вкуса в пасту добавляют сахар или фруктовые добавки, кофе, какао и ароматические масла.

Изготавливают также молочно-белковую пасту Здоровье путем сквашивания молочно-белковой основы с наполнителями.

### **Сырково-творожные изделия**

В ассортимент этих изделий входят творожные массы, сырки, торты, кремы, творожные полуфабрикаты. Основным сырьем для их приготовления служит творог из пастеризованного молока, исключением являются творожные полуфабрикаты, которые перед употреблением в пищу подвергают термической обработке. В качестве наполнителей используются масло сливочное, жирные сливки, сахар, мёд, какао, цукаты, орехи, изюм, ванилин и т.д.

В зависимости от содержания жира творожные изделия бывают повышенной жирности (20 - 26 % жира), жирные (15 - 17 %), полужирные (до 8 %), нежирные; в зависимости от вида вкусовых добавок сладкие (от 13 до 26 % сахара) и соленые (1,5 - 2,5 % соли).

Для получения изделий нежной консистенции творог перетирают на вальцовой и коллоидной мельнице. Сахар-песок, какао-порошок, поваренную соль просеивают через сито. Цукаты разрезают, изюм промывают. Сливочное масло слегка подогревают. Подготовленные компоненты загружают в месильную машину: сначала творог → сливки → масло → перемешивают → вводят наполнители → перемешивают. Расфасовывают и хранят при температуре не выше  $8^{\circ}\text{C}$ .

*Творожные полуфабрикаты* вырабатывают из нежирного творога и жирного, пшеничной муки, яиц или меланжа, свекловичного сахара. Тесто для домашних сырников, тесто для вареников, вареники с творогом Московские. Срок

реализации вареников с творогом замороженных не более 15 суток при температуре не выше  $-10^{\circ}\text{C}$ ; теста для сырников и вареников – не более 36 ч при температуре не выше  $6^{\circ}\text{C}$ .

Использование пектина в молочных продуктах. При переработке молока пектин можно использовать для стабилизации кисломолочных продуктов. Добавление пектина настолько стабилизирует протеины молока, что в готовом напитке не происходит седиментация или отделение сыворотки.

Стабилизация протеинов молока позволяет производить тепловую обработку напитков, благодаря чему получают кисломолочные напитки и изделия из йогурта с длительным сроком хранения. Количество добавленного пектина в готовом продукте составляет 0,3 - 0,5 %, затем проводят гомогенизацию смеси йогурта и пектина. После гомогенизации напитка возможна тепловая обработка без отрицательного влияния на физическую стабильность.

Тепловая обработка при  $70 - 90^{\circ}\text{C}$  в течение 30 секунд или же нагревание до  $130 - 140^{\circ}\text{C}$  в течение нескольких секунд. Напитки йогурта при такой асептической обработке имеют срок хранения до шести месяцев и более при температуре  $20 - 25^{\circ}\text{C}$ . Пектин стабилизирует напитки в пределах pH 3,5 - 4,5.

В Австрии появился новый вид йогурта под названием «хитгурт». Новый продукт обладает освежающим вкусом и содержит натуральные балластные вещества, такие как пшеничные отруби, льняное семя, сушеные сливы, грецкие орехи и мед.

Новый молочный продукт «замервит» изготавливается из яблочного пюре, сладкой пахты, сахара и пшеничной муки. Это продукт с высоким коэффициентом усвояемости.

Шантенсис – взбитый в пену творог с добавлением соли.

Супершейк – это новый продукт, представляющий собой молочный коктейль. Готов к употреблению и густеет при взбалтывании (выпускается с запахами клубники и шоколада). В каждом пакете емкостью 250 мл содержится 180 мл ароматизированного молока, незаполненное пространство заполняется загустевшим молоком при его встряхивании. Пакет продается с соломинкой, что дает возможность его тут же использовать: достаточно взболтать 30 сек.

Ивенникс (волшебная микстура) – это молочный напиток, приготовленный с добавлением мякоти фруктов.

## **Масло коровье**

К маслу коровьему относят сливочное и топленое.

Сливочное масло – это пищевой продукт из сливок, полученных из цельного коровьего молока, обладающий свойственным ему приятным вкусом и ароматом.

Сливочное масло является высококалорийным продуктом, обладающим ценными свойствами и хорошей усвояемостью. Он представляет собой сложную систему, в которой преобладает жировая фаза, равномерно распределенная в водной фазе. Масло содержит 61,5 - 82,5 % жира и 16 - 35 % влаги. Молочный

жир уникален по жирно-кислотному составу, так как содержит повышенное количество низкомолекулярных жирных кислот (8 - 13 %). Благодаря этим особенностям молочный жир имеет невысокую температуру плавления (28 - 35 °С) и обуславливает вкусовые свойства масла.

Масло содержит витамины А и Е и фосфатиды – вещества, характеризующие биологическую ценность продукта. В водной фазе масла и на границе раздела фаз содержатся белки, лецитин, лактоза, минеральные вещества, водорастворимые витамины, эфиры, кислоты и другие вещества. Энергетическая ценность 100 г масла в среднем 3200 кДж, усвояемость – 95 %.

По технологии производства и используемому сырью коровье масло подразделяется на сливочное и топленое. Сливочное масло получают двумя способами – путем сбивания сливок или преобразованием высокожирных сливок, которое может быть термомеханическим или вакуумным.

Получение сливочного масла путем сбивания сливок состоит из нескольких этапов:

- сливки пастеризуют при температуре +90... +95 °С;
- пастеризованные сливки охлаждают до +1... +4 °С;
- охлажденный продукт подвергают созреванию в течение 1 - 3 часов. При этом молочный жир затвердевает, а белковые оболочки жировых шариков набухают.

Сливки сбивают в маслоизготовителях, в результате чего оболочки жировых шариков разрушаются и образуется масляное зерно. При этом от масляного зерна отделяют пахту.

Обработка масляного зерна:

- термохимический метод преобразования высокожирных сливок основан на концентрации жировых шариков (путем сепарирования сливок) до жирности вырабатываемого продукта;
- при вакуумном способе разрушение белковых оболочек жировых шариков достигается моментальным самоиспарением и охлаждением высокожирных сливок.

Сливочное масло расфасовывают в виде брусков в пергаменте или кашированной фольге. В качестве транспортной тары используют деревянные или картонные ящики. Топленое масло хранят в дощатых бочках с полиэтиленовым вкладышем, в стеклянных или в металлических банках.

В зависимости от органолептических показателей, химического состава и особенностей технологии производят следующие виды коровьего масла:

- сладко-сливочное масло – выпускают соленое и несоленое;
- кисло-сливочное масло – также бывает соленое и несоленое;
- вологодское – в процессе его производства используется высокотемпературная пастеризация (при температуре +98 °С); данный вид масла переводят в сладко-сливочное по истечении 30-дневного срока хранения;
- масло с повышенным содержанием молочной плазмы (Любительское, Крестьянское, Бутербродное) – имеет повышенную биологическую ценность,

так как содержит большое количество молочного белка, лактозы, фосфолипидов, минеральных солей при одновременном снижении калорийности;

- масло с молочно-белковыми наполнителями (для их производства используются сгущенные и сухие обезжиренные молоко и пахта);

- масло с вкусовыми и другими наполнителями (какао, кофе, фруктовые наполнители). В шоколадное масло вводят до 18 % сахара и до 2,5 % какао-порошка. Содержит не менее 62 % жира и не более 16 % влаги. Фруктовое масло готовят введением в сливочное масло соков и сахара. Содержание жира – 52 %, влаги – не более 18 %. Медовое масло готовят из сливочного с добавлением 25 % натурального меда. Содержание жира – не менее 52 %, влаги – не более 18 %;

- масло с частичной заменой молочного жира растительным. Имеет большую биологическую ценность, так как в его составе находится множество эссенциальных жирных кислот;

- консервные виды масел – плавленое и стерилизованное.

Качество коровьего масла оценивают по следующим показателям:

- пищевая ценность;
- органолептические показатели;
- физико-химические показатели;
- нормы безопасности.

К физико-химическим показателям относятся:

- содержание жира;
- содержание влаги;
- СОМО (сухой обезжиренный молочный остаток);
- количество сахара;
- содержание наполнителей;
- кислотность.

В зависимости от качества коровье масло может быть высшего и первого сорта. Качество коровьего масла оценивается по 100-бальной системе. К высшему сорту принадлежит масло, имеющее более 88 баллов, причем на долю вкуса и запаха продукта должно приходиться не менее 41 балла. К первому сорту относится масло, имеющее не менее 80 баллов по качеству, из которых не менее 30 баллов приходится на вкус и запах.

Основные дефекты качества коровьего масла:

- *штафф* – при данном дефекте поверхность масляного пласта приобретает ярко выраженный неприятный щиплющий привкус, темно-желтый цвет и полупрозрачную консистенцию;

- *плесневелый привкус* – появляется в результате развития плесени;

- *салистый привкус* – возникает при хранении масла на свету и при повышенной температуре. Под воздействием данных факторов в продукте происходит окисление жиров с образованием тугоплавких глицеридов и окискилот. Кроме салистого привкуса, масло приобретает белый цвет;

- *прогорклый вкус* – результат окисления жира с образованием альдегидов, кетонов, жирных низкомолекулярных кислот, имеющих горький вкус;

- *затхлый, сырный и гнилостный привкусы* появляются при распаде белка под воздействием ферментов гнилостной микрофлоры;

- *рыбный вкус* – образуется при длительном хранении кисломолочных масел в результате разложения фосфолипида лецитина с образованием триметила, который и обуславливает рыбный запах;

- *металлический привкус* вызван наличием в масле солей меди и железа, переходящих в масло из металла оборудования и промывной воды.

Сливочное масло может храниться в течение 10 суток при температуре, не превышающей 8 °С, и относительной влажности не выше 80 %.

## Сыры

Сыр – высококалорийный белковый продукт. Пищевая ценность сыра обусловлена наличием в нем большого количества белков (18 - 25 %), молочного жира (25 - 30 %), которые легко и полно усваиваются организмом человека. Энергетическая ценность 100 г сыра от 1099 до 1700 кДж.

Биологически ценные вещества имеются в сыре в достаточном количестве. Так, по содержанию жирорастворимых витаминов А и Е сыры можно поставить на второе место после сливочного масла. Водорастворимые витамины переходят в сыр не только из молока, но и синтезируются микроорганизмами при созревании сыров.

Минеральных веществ в сыре около 4 %, в том числе кальция – около 1 %, фосфора – 0,8 %. Сыры отличаются разнообразием органолептических свойств, возбуждают аппетит, способствуют выделению пищеварительных соков, поэтому обладают лечебными и диетическими свойствами.

Ассортимент сыров широк и разнообразен. Виды сыров различаются сырьем, особенностями производства, свойствами. Их готовят из коровьего молока и овечьего.

По способу свертывания молока и особенностям сырья сыры делят на сычужные, кисломолочные и переработанные (рис. 4).

В зависимости от особенностей технологии и органолептических свойств сычужные сыры подразделяют на твердые, мягкие и рассольные, которые также по технологическим и товароведным признакам делят на типы и группы.

Кисломолочные сыры вырабатывают в небольшом количестве и их делят на типы.

Плавленные сыры изготавливают из сычужных сыров, имеющих дефекты, которые устраняют при их переработке, и другого сырья. В зависимости от особенностей сырья, технологии и свойств плавленные сыры делят на группы.

По содержанию жира в сухом веществе различают сыры жирностью 50 % и 45 %. Кроме того, вырабатывают сыры 60-, 30- и 20%-ной жирности.

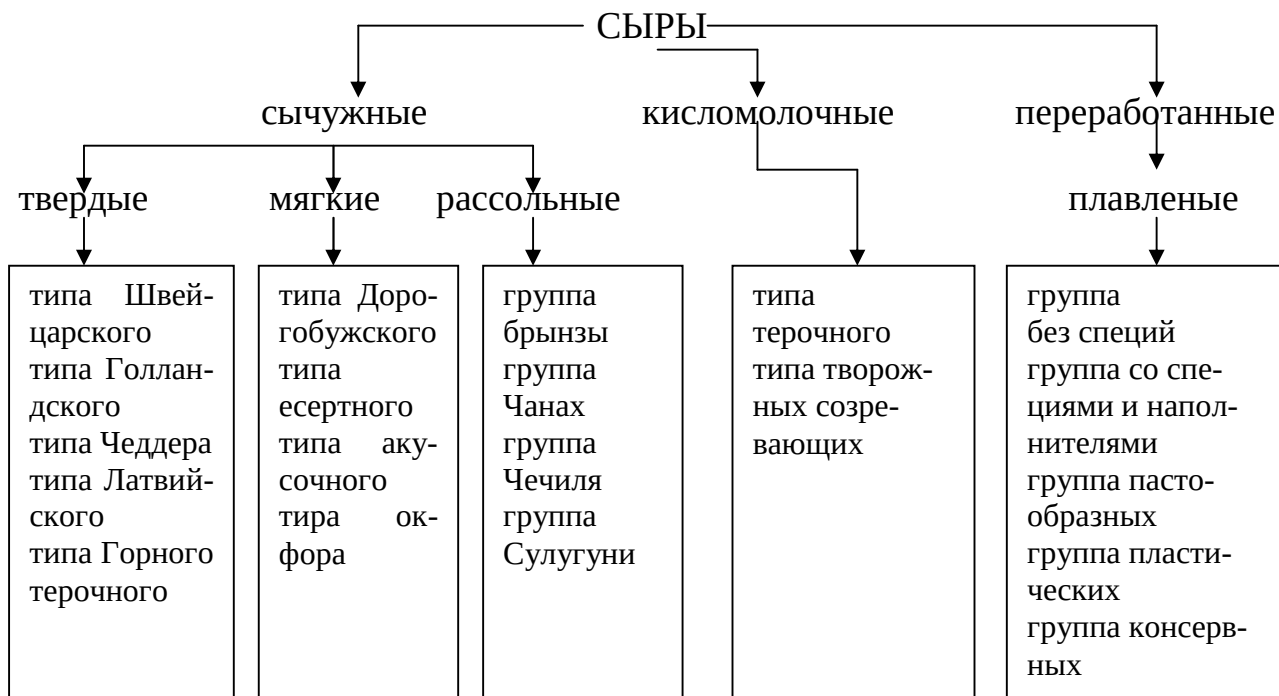


Рис. 4. Классификация сыров

Сыры отличаются разнообразием форм и размеров. В зависимости от размеров и соответственно от массы головок сыры делят на крупные и мелкие. К крупным относят сыры типа Швейцарского. К мелким – сыры типов Голландского, Чеддера, Латвийского и др.

Форма головок сыра может быть в виде низкого или высокого цилиндра, шара, прямоугольного бруска или бруска с квадратным основанием, конуса и др. Для каждого вида сыра установлена определенная форма.

### Влияние технологии на свойства сыров

Качество сыров зависит от ряда факторов, и в первую очередь от используемого сырья – молока. В нем не допускаются какие-либо дефекты. Оно должно быть сыропригодным, т.е. под действием сычужного фермента образовывать плотный сгусток с хорошим отделением сыворотки, быть благоприятной средой для развития молочнокислых бактерий и не содержать масляно-кислые микроорганизмы.

Молоко, используемое для выработки сыра, должно иметь плотность не ниже  $1,027 \text{ г/см}^3$ , кислотность –  $16 - 18^\circ\text{T}$ , соотношение между жиром и белком – от 1,24 до 1,08, содержание кальция – около 125 мг%.

Биологические и технологические свойства молока улучшаются при его созревании, т.е. выдержке при температуре  $8 - 12^\circ\text{C}$  в течение 10-12 ч. В зрелом молоке накапливаются полипептиды, которые активизируют молочнокислую микрофлору и в результате этого кислотность повышается на  $1 - 2^\circ\text{T}$ . Образующаяся молочная кислота переводит кальциевые соли из коллоидного со-

стояния в ионно-молекулярное, в результате чего улучшается свертываемость молока сычужным ферментом.

Молоко нормализуют и подвергают пастеризации при температуре 71 - 72 °С в течение 20 - 25 с. Затем в молоко вносят раствор хлористого кальция, чтобы улучшить свертываемость молока сычужным ферментом (допускается добавление в молоко селитры, если оно сырое или в нем обнаружена кишечная палочка). Для придания сырному тесту желтой окраски в зимний период в молоко добавляют водорастворимую краску аннато.

Подготовленное молоко нагревают до 33 °С (температура первого нагревания), вносят закваску, а спустя некоторое время и сычужный фермент. Под его действием в молоке протекает процесс свертывания, продолжительность которого – 25 - 90 мин (в зависимости от вида сыра).

При свертывании молока сычужный фермент расщепляет фосфоамидные связи белков (казеин переходит в параказеин), в результате чего освобождаются ОН-группы фосфорной кислоты, способные реагировать с двухвалентными и многовалентными ионами металлов. В молоке один ион кальция связывает две ОН-группы, образуя как бы мостики между частицами белка. Увеличение количества «кальциевых мостиков» приводит к структурированию частиц белка, т.е. к образованию сгустка.

Из сгустка необходимо удалить избыток сыворотки и оставить ее такое количество, которое обеспечит дальнейшие биохимические процессы и получение сыра определенного типа и качества. Чем больше удаляется сыворотки и с ней молочного сахара, тем медленнее будут протекать микробиологические процессы созревания сыра, и наоборот. Каждый вид сыра должен содержать в сырной массе оптимальное количество сыворотки.

Удаление сыворотки из сгустка регулируют путем его резки и вымешивания сырного зерна, изменения температуры сырной массы и кислотности сыворотки. Сгусток режут механическими ножами, в результате чего образуется сырное зерно – мягкие белковые комочки. Размер сырных зерен для твердых сыров составляет от 3 до 6 мм (мелкое зерно), для мягких сыров – от 20 до 30 мм (крупное зерно).

Повышение температуры измельченного сгустка – наиболее действенный фактор обсушки сырного зерна. Для твердых сыров различных видов температуру второго нагрева повышают на 8 - 25 °С. Мягкие сыры вырабатывают без температурной обработки сырного зерна.

Следующая операция – формование сыра. Для этого сырное зерно помещают в деревянные, металлические или полимерные формы. При этом сырное зерно образует монолит сыра определенной формы (шаровидной, цилиндрической, бруска, круга).

Для закрепления формы сыра и удаления избытка сыворотки сыр прессуют на пневматических или гидравлических прессах. Мягкие сыры не подвергают принудительному прессованию.

Качество сыра в значительной степени зависит от его посолки. Поваренная соль регулирует микробиологические и биохимические процессы при созрева-

нии сыра, формирует вкус, образование корки продукта, влияет на его консистенцию, рисунок и выход. Во время посолки вследствие разности концентрации поваренной соли происходит диффузия соли в сыр из рассола с одновременным выделением из него влаги.

Применяют несколько способов посолки – размолотой солью, солевой гущей, в рассоле и комбинированными способами. Прогрессивным способом является посолка в зерне, которая рекомендуется для сыров с невысоким содержанием соли (Российский).

Последней технологической операцией выработки сыров является созревание. Под созреванием понимают изменение составных частей свежеприготовленного сыра, в результате которого он приобретает свойственные ему вкус, запах и цвет, консистенцию и рисунок. При этом протекают сложные биохимические процессы, вызывающие изменение веществ сырной массы. Все изменения составных частей сырной массы при созревании происходят под влиянием ферментов, выделяемых микроорганизмами, а также под действием сычужного фермента.

Наибольшим изменениям подвергаются молочный сахар и белковые вещества. Под действием молочнокислых бактерий молочный сахар превращается в молочную кислоту, а также в эфиры, спирты, карбонильные соединения. Низкомолекулярные кислоты. Продукты брожения участвуют в формировании вкуса и аромата сыра, а молочная кислота, связывая кальций, влияет на структуру сырного теста. Выделяющийся в процессе брожения углекислый газ обуславливает образование глазков и рисунка сыра.

Молочнокислое брожение необходимо для последующих превращений белковых веществ. Ферментативный распад параказеина протекает под действием сычужного фермента и ферментов молочнокислых бактерий, причем последние имеют преобладающее значение.

Параказеин подвергается гидролизу, в результате чего накапливаются более простые азотистые соединения – альбумозы, пептоны, полипептиды, пептиды, дипептиды, аминокислоты. В сыре увеличивается содержание растворимых в воде азотистых соединений, оказывающих влияние на консистенцию сыра. С накоплением свободных аминокислот в сырах усиливается специфический сырный запах.

Аминокислоты не являются конечными продуктами гидролиза белка и подвергаются дезаминированию и декарбоксилированию. Аммиак придает сыру пикантную остроту, а углекислый газ участвует в образовании рисунка.

Молочный жир при созревании твердых сычужных сыров изменяется незначительно; при созревании мягких сыров под действием ферментов, выделяемых плесенью, он подвергается гидролизу с накоплением свободных жирных кислот, которые влияют на формирование вкуса и аромата сыра.

Созревают сыры в подвалах, где создают оптимальный температурно-влажностный режим. В первый месяц созревания для большинства твердых сыров устанавливают температуру 13 - 15 °С и относительную влажность воздуха 85 - 90 %. Затем созревание происходит при температуре 10 - 12 °С и относи-

тельной влажности воздуха 80 - 85 %. Продолжительность созревания сыров зависит от влажности незрелого сыра, активности ферментов и других факторов.

Продолжительность созревания твердых сычужных сыров колеблется от 1 до 6 мес., мягких – до 45 сут. При созревании сыры периодически переворачивают для придания им правильной формы и моют для удаления аэробной микрофлоры, разрушающей корку и вызывающей появление неприятного вкуса.

### *Твердые сыры*

Это наиболее обширная по ассортименту группа сыров. Для твердых сыров характерна невысокая влажность (до 44 %) и сравнительно твердая консистенция. К твердым сырам относят сыры типа Швейцарского, типа Голландского, типа Чеддера, типа Латвийского, типа Горного терочного и унифицированные сыры.

*Сыры типа Швейцарского* вырабатывают, применяя высокую температуру второго нагревания ( $58^{\circ}\text{C}$ ). Созревание длительное – до 4 - 6 мес., в течение которого протекают молочнокислое и пропионово-кислое брожения. Сыры имеют пряный, слегка сладковатый вкус, тонкий аромат, пластичное тесто, крупный рисунок.

Эти сыры вырабатывают с содержанием жира 50 %, влаги – 42 %, соли – 1,5 - 2,5 %. К этому типу относят сыры Швейцарский, Советский, Алтайский, Московский.

*Сыры типа Голландского* вырабатывают с низкой температурой второго нагревания ( $41 - 43^{\circ}\text{C}$ ). Это прессуемые сыры со сроком созревания 2 - 2,5 мес. Для сыров этой группы характерны небольшая масса (в среднем 5 - 6 кг), мелкий рисунок, пластичная консистенция, слегка ломкое тесто, вкус и аромат острые, слегка кисловатые.

Большинство этих сыров содержат жира 45 %, влаги – 44 %, соли – 1,5 - 3,5 %. К этой группе относят сыры Голландский (круглый, лилипут, брусковый большой и брусковый малый). Костромской, Степной, Пошехонский, Угличский, Эстонский.

*Сыры типа Чеддера* изготавливают с низкой температурой второго нагревания ( $40 - 41^{\circ}\text{C}$ ). Чеддеризацию сырной массы, т.е. выдерживание сырной массы до формования головки при температуре  $30 - 32^{\circ}\text{C}$ , проводят с целью повышения кислотности. Сырная масса становится мягкой и плавится при нагревании. Сыры имеют выраженный кисловатый, слегка пряный вкус, пластичное, слегка вязкое тесто без рисунка. Они содержат жира 50 %, влаги – 44 %, соли – 1,5-2,5 %. Представителями этого типа сыров являются Чеддер и Горный Алтай. По особенностям производства к этим сырам близок и Российский.

*Сыры типа Латвийского* получают с низкотемпературной обработкой сырного зерна. Это самопрессующиеся сыры; созревание происходит с участием сырной слизи на корке. Характерными свойствами этих сыров являются острые, слегка аммиачные вкус и аромат, нежная пластичная консистенция,

мелкий рисунок. Сыр Латвийский содержит жира 45 %, влаги – 48 %, соли – 2 -3,5 %. К этому типу относят сыры Латвийский, Волжский, Пикантный и др.

*Сыры унифицированной цилиндрической формы* вырабатывают на поточных линиях. Они имеют форму высокого цилиндра; высота головок в 3,5 раза больше диаметра. Эти сыры изготавливают с содержанием жира 50 %. К ним относят Ярославский унифицированный (У) сыр, который по органолептическим свойствам близок к сырам типа Голландского, а также Кубанский, сходный с Советским, и Краснодарский, который сходен с Латвийским.

### *Мягкие сыры*

Технологические операции при изготовлении этих сыров направлены на сохранение значительного количества сыворотки в сырной массе (постановка крупного сырного зерна, отсутствие второго нагревания, самопрессование). Благодаря повышенному содержанию влаги в сырах (48 – 50 %) они быстро созревают (20 - 45 сут.). В созревании мягких сыров наряду с ферментами молочнокислых стрептококков и палочек участвуют ферменты плесеней и микрофлоры сырной слизи.

Мягкие сыры отличаются нежной маслянистой консистенцией, тонкой мягкой корочкой, почти полным отсутствием глазков. В зависимости от микрофлоры, принимающей участие в созревании, мягкие сыры делят на типы.

*Сыры типа Дорогобужского* созревают с участием микрофлоры сырной слизи на корке. Они имеют острые, аммиачные вкус и запах. К ним относят сыры Дорогобужский, Медынский, Дорожный.

*Сыры типа Десертного* созревают с участием плесени на поверхности головок. Они имеют острые пикантные вкус и аромат. Представителями этого типа являются Десертный белый, Русский Камамбер.

*Сыры типа Закусочного* созревают с участием плесени и сырной слизи. Они имеют острый вкус с грибным привкусом. К ним относят сыры Закусочный, Любительский, Смоленский.

*Сыр Рокфор* созревает при участии плесени пенициллиум рокфорти, которая развивается внутри головок сыра. Споры плесени вносят в молоко или сырное зерно. Сыр имеет своеобразный острый перечный вкус, на разрезе видны прожилки сине-зеленого цвета, содержит 0 % жира и 46 % влаги.

### *Рассольные сыры*

К рассольным сырам относят *брынзу*, а также сыры *Чанах*, *Чечиль*, *Сулугуни*, *Тушинский*, *Кабийский*, *Грузинский*, *Осетинский* и др. Эти сыры после формования и прессования помещают в солевой раствор с концентрацией соли 16 - 22 % для посолки и созревания. Поваренная соль, проникая в сырную массу, угнетает развитие микрофлоры, поэтому молочнокислое брожение протекает недостаточно активно. Глубокого расщепления белков в сырах не происхо-

дит. Рассольные сыры характеризуются сильно соленым вкусом, мягкой или ломкой консистенцией.

### *Кисломолочные сыры*

К кисломолочным сырам относят *зеленый терочный сыр*, который вырабатывают из обезжиренного молока. Свертывание молока происходит под действием термофильной микрофлоры. В результате созревания (2 - 3 недели) сырная масса пептонизируется, цвет ее становится желтоватым, появляется приятный яблочный запах. К созревшей массе добавляют 1 - 2 % порошка из листьев тригонеллы и 5 % поваренной соли. Массу формуют по 100 г в металлические формы в виде конуса, а затем головки сушат при температуре 10 °С в течение 2 - 3 недель. Сыр вырабатывают в виде головок или порошка. Употребляют его как острую ароматическую приправу к кулинарным изделиям.

### *Плавленные сыры*

Сырьем для производства плавленных сыров являются сыры сычужные твердые и мягкие, рассольные различной степени зрелости, сыр для плавления – нежирный и быстросозревающий 40%-ной жирности, а также молочные продукты (творог, молоко сухое, масло сливочное, сливки, сметана), вкусовые наполнители (какао-порошок, кофе, соки плодово-ягодные, сахар, специи, пряности, поваренная соль) и красители.

Сыры-сырье подвергают предварительной обработке с целью удаления загрязнений и несъедобных частей, измельчают и смешивают в соответствии с рецептурой. В смесь вносят соли-плавители – натриевые соли фосфорной и лимонной кислот. При нагревании смеси соли-плавители предотвращают вытапливание жира и коагуляцию белков в сырах. Смесь выдерживают 1 - 2 ч для проникновения солей-плавителей в сырную массу, затем плавят при температуре 75 - 90 °С, расфасовывают, охлаждают и упаковывают.

В зависимости от сырья, технологических особенностей, структуры сырного теста плавленные сыры делят на группы.

*Плавленные сыры без специй* называют ломтевыми, так как они имеют плотную структуру теста и легко режутся на ломтики. К этим сырам относят Советский, Российский, Костромской, Городской, Колбасный, Новый и др.

К сырам со специями и наполнителями относят сыр Острый с перцем, сыр с мясокопченостями и др.

*Сыры пастообразные* готовят на основе крупных натуральных сыров типа Швейцарского с высокой степенью зрелости. Для них характерны мажущаяся консистенция, повышенное содержание жира (50 - 60 %). К этой группе относятся плавленные сыры Дружба, Лето, Волна, Янтарь, Коралл и др.

*Сыры пластические сладкие* вырабатывают из творога с добавлением сливочного масла, сахара и вкусовых наполнителей. Смесь подвергают гомогени-

низации. К ним относят сыры Апельсиновый, Фруктовый, Шоколадный, Лимонный.

При изготовлении *плавленных консервных сыров* горячую массу герметично укупоривают, затем стерилизуют при температуре 100 - 105 °С или пастеризуют при 75 - 90 °С. Вырабатывают сыры Стерилизованный, Пастеризованный и Пастеризованный с ветчиной.

### **Требования к качеству и хранение сыров**

Стандартами в сырах нормируется содержание жира, влаги и поваренной соли.

Твердые сычужные сыры, за исключением Российского, Пошехонского и унифицированных, по органолептическим показателям подразделяют на высший и 1-й сорта. Мягкие сыры на сорта не делят.

Сорт сыра устанавливают по 100-балльной системе. На вкус и запах отводится 45 баллов, на консистенцию – 25, на рисунок – 10, на цвет теста – 5, на внешний вид – 10, на упаковку и маркировку – 5 баллов.

В зависимости от качества сыра по каждому показателю делают скидку в соответствии с таблицей балльной оценки. Количество полученных баллов по каждому показателю суммируют и делают заключение о сорте сыра. К высшему сорту относят сыр, получивший 87 - 100 баллов, в том числе по вкусу и запаху не менее 37, к 1-му сорту – 75 - 86 баллов.

Сыры, получившие общую оценку менее 75 баллов либо оценку по вкусу и запаху ниже 34 баллов, а также с посторонними примесями, расплывшиеся, пораженные подкорковой плесенью, с гнилостными колодцами и трещинами, с сильно подопревшей коркой к использованию в пищу или в кулинарную переработку не допускаются.

Условия и сроки хранения на базах и холодильниках зависят от зрелости сыров. Твердые зрелые сыры хранят при температуре от –2 до –5 °С и относительной влажности воздуха 85 - 90 %. Недостаточно зрелые сыры, предназначенные для кратковременного хранения, помещают в камеры с температурой 0-8 °С и относительной влажностью воздуха 80 - 85 %.

Срок хранения разных видов твердых сыров колеблется от 2 до 10 мес., мягких – от 0,5 до 2 мес. На предприятиях общественного питания твердые сыры можно хранить при температуре от 2 до 8 °С в течение 15 дней, а мягкие – в течение 10 дней.

Плавленные сыры хранят при температуре от –2 до –4 °С. Срок хранения при этой температуре плавленных сыров без специй и со специями 3 мес., пастообразных и пластических – 1 мес., сыров Янтарь, Коралл, Омичка – 15 дней, консервных – до года.

## Тема 12. ЯЙЦА И ЯИЧНЫЕ ПРОДУКТЫ

Латинская поговорка – жизнь в яйце.

Наиболее ценными и распространенными являются куриные яйца. Для приготовления блюд на предприятиях общественного питания используют только куриные яйца. Использование яиц водоплавающей птицы (гусей, уток) и миражных яиц (неоплодотворенные яйца после пребывания в инкубаторе) запрещено Министерством здравоохранения России, так как они часто бывают инфицированы возбудителями инфекций, а температура в центре желтка достигает 80 °С только после 10 мин варки. Поэтому при приготовлении некоторых блюд эти микроорганизмы могут не погибнуть. Гусиные и утиные яйца могут быть использованы в хлебопекарной и кондитерской промышленности при изготовлении мелкоштучных изделий из теста (печенье, булочки), которые подвергают при выпечке действию высоких температур.

*Строение яйца.* Яйцо состоит из скорлупы, белка и желтка.

Скорлупа состоит из углекислого кальция, углекислого магния и небольшого количества органических веществ; она пронизана мельчайшими порами, через которые проникают воздух и микроорганизмы. Снаружи скорлупа покрыта засохшей слизью, или подскорлупной пленкой, поэтому у свежеснесенных яиц скорлупа матовая, а у лежалых – блестящая. Под скорлупой находятся подскорлупная оболочка и надбелковая в которую заключен белок. На тупом конце яйца между подскорлупной и надбелковой оболочками имеется воздушное пространство (пуга), размер которого увеличивается по мере хранения яиц за счет усыхания белка. Яйца с шероховатой, морщинистой скорлупой нестойки в хранении.

Белок – тягучая, прозрачная, почти бесцветная масса, которая состоит из наружного жидкого и внутреннего плотного слоев.

Желток легче белка, расположен он в центре, а к тупому и острому концам яйца прикрепляется градинками (жгутики из плотного белка). Желток яиц зимой светлее, чем летом.

### Химический состав и пищевая ценность яиц

Химический состав яиц зависит от вида, породы и условий кормления птицы, от срока и условий хранения.

Куриные яйца содержат в среднем 12,7 % белков, в том числе желток – 16,8 %, куриный белок – 10,8 %. Белки яиц полноценны. Белок яиц содержит овоальбумин (60 – 70 % от содержания протеинов), кональбумин (10 – 15 %), овомукоид (10 - 14%), а также овоглобулин, авидин, лизоцим, овомуцин и др.

В желтке яиц содержатся в основном фосфопротеиды. Белки яйца представлены на рис. 5.

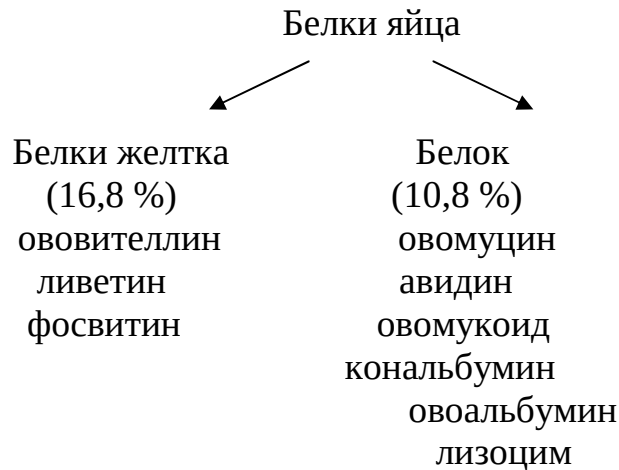


Рис. 5. Белки яйца

Белок лизоцим имеет сильное антимикробное действие. Белковые вещества обуславливают основные физические свойства белка яиц: овоальбумин – хорошую растворимость в воде; овоглобулин – способность образовывать при взбивании пену; овомуцин – стабилизацию пены и связность белка.

Физическое состояние белка при нагревании изменяется постепенно: при 58 °С он начинает свертываться, при 60 - 61 °С свертывание становится заметным, а при 65 °С белок теряет текучесть и начинает уплотняться.

Желток начинает загустевать только при 70 °С и остается жидким при достаточно уплотненном белке.

Авидин и овомукоид в нативном состоянии отрицательно влияют на процессы пищеварения.

Авидин связывает биотин (витамин Н), который участвует в регуляции нервной системы и нервно-рефлекторной деятельности. Овомукоид угнетает действие трипсина – фермента поджелудочной железы, поэтому белки сырого яйца не только плохо перевариваются, но частично всасываются в неперева- ренном виде, что может вызвать аллергию, препятствует усвоению других компонентов пищи и ухудшает всасывание соединений кальция. При тепловой обработке овомукоид денатурирует и теряет свои ферментные свойства. Частичная денатурация его происходит при взбивании яйца.

В яйцах содержится довольно большое количество холестерина (до 1,6 %). Они являются источником лецитина и высокоактивной арахидоновой кислоты, нормализующей жировой и холестериновый обмен.

Ценность липидов яиц обусловлена содержанием высоконепредельных жирных кислот и фосфолипидов. Окраска желтка обусловлена наличием каротиноидов.

Тепловая обработка влияет на перевариваемость белков яиц. Белок сырых яиц усваивается плохо, сваренных всмятку – значительно легче и полнее. Чрезмерно длительная варка или жарка приводит к чрезмерному уплотнению белковых студней и снижению усвояемости яиц.

Рекомендованная норма потребления для взрослых людей – одно яйцо в день.

В зависимости от срока хранения, качества и массы яйца куриные пищевые подразделяются на диетические и столовые.

К диетическим яйцам относятся свежеснесенные яйца, реализуемые не позднее 7 суток, массой не менее 44 г. В зависимости от массы диетические яйца различают отборные, I и II категории. Диетические яйца массой не менее 65 г – отборные; диетические яйца массой не менее 54 г – I категории; массой не менее 44 г – ко II категории.

К столовым яйцам относятся яйца, хранившиеся более 7 суток после снесения, массой 44 г и более.

Столовые яйца в зависимости от способа и срока хранения подразделяются на свежие, холодильниковые и известкованные. Свежими считают столовые яйца, хранившиеся на складах или холодильниках при  $t = -1$  до  $-2^{\circ}\text{C}$  не более 30 суток после снесения. Холодильниковыми – столовые яйца, хранившиеся на холодильниках более 30 суток после дня снесения; известкованными – столовые яйца, хранившиеся в растворе извести (независимо от срока хранения).

Диетические столовые яйца в зависимости от массы и качества делятся на три категории: отборная, I и II. Масса одного яйца отборной категории должна быть не менее 65 г, I категории – не менее 55 г, II категории – не менее 45 г.

Яйца массой менее 43 г являются нестандартными и используются на предприятиях общественного питания под названием «мелкие».

Оценка качества яиц. При приемке яиц для установления их вида и категории вскрывают каждый десятый ящик и отбирают по 50 шт. яиц. Для установления категории взвешивают одно яйцо на десяток. Просвечиванием на овоскопе определяют видимость желтка, его подвижность и положение, состояние белка, размер пуги.

Для использования на предприятиях общественного питания допускаются яйца массой менее 40 г, а также яйца пищевые неполноценные (с высотой воздушной камеры более  $1/3$  высоты яйца). Кроме того, допускаются следующие дефекты: насечка (подтреснутая скорлупа), мятый бок, выливка (частичное смешивание желтка с белком), запашистость (посторонний улетучивающийся запах), малое пятно (пятно под скорлупой размером до  $1/8$  поверхности яйца), присушка (желток присох к скорлупе) и загрязненность.

Не допускаются к приемке технические яйца, т.е. имеющие следующие пороки: красюк – разрыв желточной оболочки и полное смешивание желтка с белком; кровяное кольцо – наличие кровеносных сосудов в виде кольца на поверхности желтка в результате развития зародыша; большое пятно – плесневелое пятно под скорлупой размером более  $1/3$  поверхности яйца; тумак – непрозрачное содержимое яйца в результате развития бактерий; миражные; тек – частичная или полная вытечка содержимого.

Подлежат приемке яйца, имеющие следующие отклонения от качества: в диетических отборных I и II категорий – наличие 1 % боя; в свежих, холодильниковых, известкованных I категории – наличие 2,5 % пищевых неполноцен-

ных и 0,3 % технических, а также до 5 % яиц II категории; в свежих, холодильниковых, известкованных II категории – 0,5 % технических яиц. Пищевые неполноценные яйца используются для переработки, а технические уничтожаются, списываются по акту.

Диетические яйца отборные и I категории должны иметь чистую скорлупу, целую, неподвижную пугу высотой не более 4 мм; желток прочный, занимает центральное положение и не перемещается; белок плотный, просвечивающийся. Свежие, холодильниковые и известкованные яйца I категории должны иметь чистую скорлупу, крепкую пугу высотой не более 7 мм у свежих и 9 мм у холодильниковых и известкованных.

Под действием кислорода воздуха, микроорганизмов и ферментов в яйцах при хранении происходят процессы старения, усушки, порчи.

При старении через поры скорлупы испаряются влага и углекислота, которая выделяется в результате биохимических процессов. Обуславливающие выделение углекислого газа процессы в основном протекают в белке, который постепенно разжижается. Вода из белка проникает через ослабленную оболочку в желток, в результате чего ясно просматриваемый при овоскопировании свежеснесенных яиц желток по мере хранения теряет постепенно четкие очертания, а при выливании на блюде расплывается. В связи с различием плотности желтка и белка при хранении яиц желток может всплывать и присыхать к скорлупе.

В известкованных яйцах благодаря нарушению газообмена старение замедляется. Однако углекислота способствует увеличению кислотности яиц, вследствие чего изменяются белковые вещества и белок разжижается.

Усушка обуславливается испарением влаги через поры скорлупы. Уменьшение массы яйца и размера пуги свидетельствует о величине его усушки.

Порча происходит вследствие старения и распада белковых веществ, а также развития плесеней и бактерий.

Белковые вещества расщепляются под действием ферментативных процессов в яйце. При распаде белковых веществ содержимое яйца разжижается. Газообразование с выделением сероводорода и аммиака происходит так бурно, что яйцо может лопнуть.

Хранят яйца на предприятиях общественного питания в холодильных камерах и на складах при  $t = \text{от } -2 \text{ до } -1^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха от 85 до 88 % не более 3 суток, в осенне-зимний период – 6 суток.

### **Продукты переработки яиц**

*Мороженные яичные продукты* выпускают в виде меланжа (замороженной смеси белков и желтков в естественном их отношении в яйцах), а также замороженные белок и желток.

Вырабатывают яичные мороженые продукты с добавлением стабилизаторов (сахара, поваренной соли) для предупреждения коагуляции белков. Меланж должен иметь температуру не выше  $-6^{\circ}\text{C}$ . При этом свойства белка и желтка почти не изменяются, хотя белок при оттаивании становится более жидким, т.к.

теряет свойства адсорбции при оттаивании воды, отщепленной от плотного белка.

При замораживании яичных продуктов в их центральной части происходит концентрация сухих веществ, что обуславливает образование сердцевинки в виде бугорка. Отсутствие такого бугорка указывает на то, что продукт частично оттаял.

Яичный меланж в мороженом виде имеет оранжевый цвет, а после оттаивания – от светло-желтого до светло-оранжевого; консистенция – в мороженом виде твердая, а после оттаивания – жидкая.

Замороженные продукты с посторонними привкусами и запахами, осколками скорлупы и другими посторонними примесями не принимаются.

Меланж заменяет яйца во всех блюдах, при изготовлении которых не требуется разделение яиц на белки и желтки. Мороженые белки используют в диетических блюдах, исключая применение желтков.

Размораживать меланж, белок и желток следует непосредственно перед тепловой обработкой, причем меланж необходимо тщательно перемешать.

*Яичные порошки* выпускают в виде высушенной смеси белка и желтка в естественных пропорциях, сухого белка, сухого желтка, сухого омлета, который представляет собой высушенную смесь желтка и белка и пастеризованного молока (в соотношении 1:1).

Сухие яичные продукты в зависимости от способов сушки бывают пылевидными и пленочными. Пылевидные яичные порошки получают из распыленной яичной массы через которую продувают горячий воздух ( $130 - 140^{\circ}\text{C}$ ), обезвоживание длится доли секунд, денатурация белковых веществ при этом незначительна. Пленочные яичные порошки получают высушиванием в сушилках барабанного типа.

Яичный порошок имеет светло-желтый цвет, однородный по всей массе; структура пылевидного порошка – порошкообразная, комки легко раздавливаются пальцами, а пленочного – мелкопленочная или чешуйчатая; вкус и запах, свойственные высушенному яйцу, без посторонних привкусов и запахов.

Растворимость пылевидного яичного порошка высшего сорта не менее 85 % и I-го – не менее 70 %, влажность не более 9%. Кислотность не более  $10^{\circ}\text{T}$  в высшем сорте и  $16^{\circ}\text{T}$  в 1-м сорте.

Не допускаются к приемке яичные порошки подмоченные, с ослизлой поверхностью, плесенью, посторонними запахами, прогорклые, с резко изменившимся цветом.

Хранят мороженые яичные продукты при  $t = -12^{\circ}\text{C}$  и  $\phi = 80 - 85\%$  - не более 8 мес., а при  $t = -18^{\circ}\text{C}$  – 15 месяцев.

Яичный порошок при  $t =$  от  $10$  до  $-2^{\circ}\text{C}$  и  $\phi = 70\%$  в герметичной таре 12 месяцев, в негерметичной – 8 месяцев.

## Тема 13. РЫБА И РЫБНЫЕ ТОВАРЫ

### Характеристика семейства рыб

Промысловые рыбы классифицируют по нескольким признакам. По образу жизни и месту обитания рыбы делят на морские, пресноводные, полупроходные и проходные. Морские (треска, скумбрия, сельдь) постоянно живут и нерестуют в морях и океанах, пресноводные (окунь, карп, толстолобик) – в пресноводной воде. Полупроходные (судак, сом) обитают в опресненных частях моря, на нерест и зимовку уходят в реки. Проходные (осетровые, горбуша, кета) живут в морях, нерестуют в реках, или наоборот (угорь).

По строению скелета рыбы бывают костные и хрящевые. В товароведении по морфологическим и биологическим признакам рыбы рассматривают по семействам и видам. Всего видов рыб насчитывается свыше 20 тыс. По степени жирности рыбу можно разделить на тощую (содержание жира до 2 %), среднежирную (2 - 8 %), жирную (8 - 15 %) и особо жирную (более 15 %). По длине или массе рыба может быть крупная, средняя и мелкая, мелкие малоценные рыбы относят к мелочи I, II и III группы.

Тело рыб состоит из неразграниченных между собой головы, туловища и хвоста. У ценных рыб выделяют еще приголовок (около головы) и нарост (около хвоста). На теле рыбы различают парные плавники – грудные и брюшные; непарные – хвостовой, спинной, анальный. Длину рыбы измеряют по прямой линии от начала рыбы до начала средних лучей хвостового плавника.

Физиологическая норма потребления рыбы около 17 кг в год на человека. На пищевую ценность мяса рыбы влияют вид, возраст, место обитания, физиологическое состояние, время вылова рыбы и др. Содержание белков в мясе рыбы составляет в среднем 16 - 18 %, небелковых азотистых веществ – 1,6 - 4, жира – 0,2 - 30, воды 48 - 85, минеральных веществ – 1 - 2 %. Основными веществами мяса рыбы являются азотистые, в том числе белки. Соотношение белков и небелковых азотистых веществ различно у разных видов рыб и определяет свойства мяса: органолептические – вкус, запах, консистенцию; технологические – устойчивость против микроорганизмов, длительность хранения и т.д. Белки мяса рыбы по составу не уступают белкам мяса теплокровных животных. Они содержат практически все незаменимые аминокислоты, к тому же в оптимальных для организма человека соотношениях. Небелковые азотистые соединения, растворимые в воде, называют азотистыми экстрактивными веществами. Они обуславливают приятный вкус и аромат рыбного бульона. При хранении рыбы экстрактивные вещества могут претерпевать нежелательные изменения, приводящие к снижению и порче рыбы.

Жиры рыб в основном состоят из высоконенасыщенных жирных кислот, легко усваиваются. Они богаты витаминами А, Д, Е, полиненасыщенными кислотами, а также лецитином. Жировые отложения у рыбы в основном встречаются в подкожной соединительной ткани, мышцах, у основания плавников, в

печени, в виде ожирков в брюшной полости. Жирность рыбы значительно снижается в период нереста.

Минеральные вещества мяса рыб разнообразны, но преобладают фосфор, калий, натрий, кальций, сера, хлор, марганец, йод. Рыба в питании человека является важнейшим поставщиком минеральных веществ. В мясе рыбы, в основном в печени, присутствует углевод гликоген. Он играет существенную роль в изменениях рыбы, после улова участвует в формировании вкусовых свойств рыбных продуктов. Вода в мясе рыбы находится в свободном и связанном состояниях. Соотношение этих форм воды может меняться в процессе обработки и хранения рыбы. Калорийность мяса рыбы равноценна мясу домашних животных и находится в пределах 100 - 200 ккал/100 г.

Съедобными частями рыбы являются мясо, молоки, икра, печень; несъедобными – плавники, головы, пищеварительные органы, кости, плавательный пузырь, чешуя, жабры, почки, сердце. Однако кости, плавники, головы используются при приготовлении заливных блюд и ухи. Соотношение между съедобными и несъедобными частями у разных рыб колеблется в зависимости от пола, времени лова, способа разделки. Выход съедобной части составляет от 50 до 80 %.

Промышленное значение имеют следующие виды: осетровые, лососевые, сельдевые, карповые, окуневые, тресковые, камбаловые, скумбриевые, ставридовые и др. Представители видов отличаются формой тела, количеством, расположением и строением плавников, наличием или отсутствием боковой линии и другими признаками.

*Семейство осетровых.* Промысловое значение имеют белуга, калуга, русский осетр, сибирский осетр, севрюга, стерлядь, бестер (назван по первым слогам – гибрид белуги и стерляди). Внешним признаком осетровых является удлиненное веретенообразное тело с пятью рядами костных жучек, хрящекостный скелет. Мясо осетровых белое, нежное, отличается высокими вкусовыми и питательными достоинствами. Масса белуги до 1,5 т, осетров – до 200 кг. Осетровые поступают в охлажденном и мороженом виде. Используют их для приготовления балычных продуктов, копчения, выработки консервов. Высоко ценится икра осетровых (черная) и визига (спинная хорда).

*Семейство лососевых.* Представители этого семейства имеют толстое продолговатое тело, два плавника – спинной и жировой, мясо нежное, жирное, от розового до красного цвета, созревает при посоле. Представители лососевых: лосось, форель, сёмга, омуль, кета, горбуша, чавыча и др. Масса их от 0,2 до 50 кг. Лососевых солят, вялят, коптят, готовят балычные продукты, натуральные консервы, реализуют в мороженом виде. Высоко ценится красная икра лососевых, особенно дальневосточных.

*Семейство сельдевых* имеет удлиненное, сжатое с боков тело, спинной плавник один, хвостовой – с выемкой посередине. К ним относят сельдь атлантическую, тихоокеанскую, каспийскую, черноморскую и другие, а также сардину, сардинеллу и мелкие сельдевые – кильку и тюльку. Сельдь иваси относится к сардинелле дальневосточной. Сельдевое мясо созревает при посоле.

Сельдевые используют для всех видов посола, копчения, замораживания, готовят консервы в широком ассортименте.

*Семейство тресковых.* Представители этого семейства имеют сужающееся к хвосту продолговатое тело, 1-3 спинных и 1-2 анальных плавника. Мясо белое, нежирное, не имеет межмышечных костей. Тресковые имеют большое промысловое значение. Особенно ценится печень трески, используемая для получения консервов и жира. Тресковые поступают в реализацию в свежемороженом виде, из них готовят консервы, кулинарные изделия. Представители семейства тресковых – треска, пикша, навага, минтай, путассу и др.

*Семейство скумбриевых* – скумбрия, макрель, тунец, пелагида имеют веретенообразное тело. Мясо содержит 7 - 24 % жира, мало костей. Рыбу солят, коптят, замораживают, готовят консервы, кулинарные изделия.

*Семейство ставридовых.* Тело рыб этого семейства покрыто чешуей или голое, вдоль боковой линии имеются костные шипы, спинных плавников два, первый из них с колючками, анальный плавник длинный. Мясо достаточно жирное, вкусное. Ставриду замораживают, солят, коптят, готовят консервы.

*Семейство камбаловых.* Тело сильно сжато с боков, высокое, оба глаза расположены с одной стороны головы. Окраска нижней стороны тела светлая, верхней – темная. Мясо жирное, вкусное, не содержит межмышечных костей. Представители камбаловых – камбала, морской палтус, камбала звездчатая и др. Реализуют морожеными, используют для копчения, приготовления консервов, в кулинарии.

*Семейство карповых.* Тело у карповых высокое, сжатое с боков, покрытое чешуей, спинной плавник один. Мясо нежное, вкусное, содержит множество мелких косточек. Представители – сазан, карп зеркальный, лещ, плотва, карась, усач, маринка, вобла. Реализуют карповых в живом, свежемороженом, охлажденном виде, вялеными и копчеными.

*Семейство окуневых* – окунь, судак, ерш. Тело их покрыто мелкой чешуей, иногда с шипами, имеются два спинных плавника, один из которых колючий. Мясо рыб этого семейства нежирное, вкусное. Из окуневых готовят уху, консервы, реализуют в живом, охлажденном и мороженом виде. Из других семейств промысловое значение имеют сайра, хек серебристый, нототения, угри и т.д.

Различают породно-товарный, размерный, упаковочный, технологический и сортовой ассортимент рыбы. Для торгующих организаций значение имеют размерный и упаковочный ассортимент. По длине подразделяют воблу, карася, леща, сазана, сельдь тихоокеанскую и атлантическую, судака, щуку, усача. По массе подразделяют карпа, кету, окуня морского, осетра, палтуса, сайру, севрюгу, треску. По длине и массе не подразделяют камбалу, кильку, стерлядь, минтая, толстолобика. Для рыб океанского промысла установлена минимальная длина, менее которой нельзя их отнести к породно-товарному ассортименту. Крупная рыба подвергается технологической обработке – разделке. При этом удаляют малоценные и несъедобные органы и части.

*Стандартом установлены следующие виды разделки рыбы:* зябление (удаление части брюшка и внутренностей вместе с грудными плавниками);

жабрование (удаляют голову, жабры и внутренности без разреза брюшка); потрошение с головой (удаляют внутренности); потрошение с удалением головы; полупотрошение жирных сельдей (частичное удаление внутренностей); потрошение семужной резки (разрезают по брюшку двумя разрезами, удаляют жабры, внутренности, икру или молоки; пластование (разрез по спине от головы до хвостового плавника); кусок (потрошеную обезглавленную рыбу делят на куски длиной 10 - 15 см); филе (после удаления внутренностей, костей, плавников разделяют на половинки или ломтики толщиной 0,5 - 1,5 см); балык (удаляют голову, внутренности, икру или молоки, хрящи, брюшную часть), теша (брюшная часть крупной рыбы); боковник (боковая часть осетровых рыб кусками определенного размера).

### **Нерыбные продукты моря**

Большой удельный вес в рыболовном промысле занимают нерыбные продукты моря. Из них вырабатывают кулинарные изделия, консервы, сушат. Мясо многих из них относят к диетическому. Нерыбными продуктами моря являются ракообразные, моллюски, иглокожие, морские растительные продукты. Ракообразные представлены крабами, раками, креветками, речными раками, омарами и лангустами. Тело их представляет головогрудь с несколькими парами ног и брюшком, защищенным панцирными чешуями. Съедобными частями являются ноги и клешни. Из ракообразных готовят консервы, замораживают в сыром или вареном виде. Вареных раков используют для приготовления ракового паштета.

Моллюсков разделяют на головоногих и двустворчатых. Из головоногих используют мясо кальмаров, каракатиц и осьминогов, из двустворчатых – устриц, гребешков, мидий, сердцевидки. Мясо моллюсков содержит 10 - 19 % белков, 1 - 5,8 % углеводов и до 1 % жира. Жир моллюсков обладает антибиотическими свойствами. Мясо используют в вареном и сушеном виде, для выработки консервов, замораживают. Устрицы реализуют в живом виде. При комнатной температуре свежих моллюсков хранят не более 3 ч.

Иглокожих добывают в морях. Тело их покрыто иглками или бугорками. В реализацию поступают трепанг, морской огурец, морские ежи.

К пищевым растительным продуктам, добываемым в морях, относят: ламинарию, или морскую капусту, анфельцию, филлофору. Морская капуста идет для производства консервов, салатов, из анфельции вырабатывают желирующее вещество – агар.

*Живая рыба.* Реализации живой рыбы придается большое значение, в приготовленном виде по вкусовым достоинствам она превосходит рыбу, хранившуюся длительное время. Для перевозки в живом виде и хранения пригодны карп, сазан, лещ, щука, сом, угорь, толстолобик, осетровые. Хуже переносят перевозку форель, окунь, налим. Рыба должна быть вынослива к кислородному голоданию, легко адаптироваться к температурному и кормовому режимам, хорошо переносить перевозку и хранение в небольших емкостях.

Для реализации в живом виде пригодна только здоровая, упитанная, «бодрая» рыба, ибо больная и тощая при перевозках и хранении быстро засыпает (снулая рыба). Сезонами вылова и реализации рыбы в живом виде являются весенний и осенний, хотя поточное выращивание рыбы в рыбных цехах предприятий позволяет это делать круглый год. Выловленную рыбу сразу сортируют по видам, размерам и она поступает в садки – временные или постоянные емкости для приема, сбора и хранения. Для перевозки живой рыбы используют дехлорированную водопроводную воду или воду естественных водоемов. Соотношение рыбы и воды от 1:2 до 1:10. При высокой плотности посадки возрастает кислородное голодание и снулость рыбы; температура воды для перевозки должна быть зимой 1 - 2 °С, летом 10 - 12 °С для теплолюбивых и 6 - 8 °С для холодолюбивых. С повышением температуры воды снижается растворение кислорода, что может создать его дефицит и затруднить дыхание рыбы. Последствия – снижение жизненной активности рыбы, накопление в воде ядов за счет гниения слизи и испражнений. При перевозке и хранении рыбы следят не только за температурой воды, ее обогащают кислородом, частично заменяют, принудительно аэрируют.

Транспортируют живую рыбу специализированным автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным транспортом с соблюдением установленных норм и правил перевозки. Срок транспортировки рыбы в вагонах зимой не должен превышать 6 сут, а остальное время года – 4 сут. Автоцистерны рассчитаны для перевозки 1,5 т живой рыбы. Можно использовать и обычные машины с установленными на них бочками. Перспективной является перевозка рыбы в атмосфере влажного воздуха. При температуре 1 - 4 °С и полностью насыщенном воздухе, постоянном притоке кислорода многие виды рыб остаются живыми продолжительное время: карп – 26 - 43 ч, лещ – 3 - 14 ч, сом – 24 - 56 ч, линь и карась – более суток.

Хранение рыбы в магазинах осуществляют в специально устраиваемых аквариумах, срок хранения не более суток. Для сокращения снулости рыб следует обеспечивать постоянное дехлорирование воды и необходимый уровень аэрации.

На товарные сорта живую рыбу не делят. В зависимости от физического состояния ее подразделяют на «бодрую», слабую и очень слабую. «Бодрая» рыбы имеет блестящую чешую, движения резвые, плавают у дна аквариума. Слабая рыба вяло передвигается, плавают у поверхности воды, окраска тусклая. Очень слабая рыба лежит на дне, плавают брюшком вверх, имеет неестественную окраску. Выше по качеству ценится «бодрая» рыба, имеющая толстую упитанную спинку, без признаков болезней, травм, поражений вредителями. Допускаются незначительные повреждения у рыбы крючкового лова. Цвет жабр красный, глаза светлые, выпуклые, запах свойственный живой рыбе. Уснувшая рыба не должна оставаться в воде, ее сразу же надо реализовывать.

Охлажденная рыба имеет температуру внутри мускульной ткани от -1 до +5 °С. Для удлинения срока хранения рыбу охлаждают сразу же после улова. Охлаждение проводят чистым льдом или охлажденной водой с добавлением антисептиков и антиокислителей или без них. Лед используют мелкодробле-

ный. Способ простой и доступный, но рыба охлаждается медленно и неравномерно, деформируется. Рыбу перед охлаждением промывают, рассортировывают по видам и размерам (массе), при необходимости разделяют и укладывают в тару. Укладку мелкой рыбы производят насыпью, крупной – рядами. Дно тары и каждый слой рыбы посыпают льдом. Соотношение рыбы и льда обычно составляет 1:1. Упакованную рыбу сразу же отправляют потребителям.

В зависимости от вида и размера рыбу охлаждают разделанной, потрошенной (сом, щука, осетровые, маринка) или неразделанной. Охлажденная рыба должна быть доброкачественной. Свежесть определяют по органолептическим показателям: поверхность рыбы естественной окраски, жаберы от розового до темно-красного цвета, консистенция плотная, брюшко не вздутое, запах свежий. У порченной рыбы тело деформированное, жаберы покрыты слизью, рот открыт. Чешуя имеет тусклый вид, глаза запавшие, мясо такой рыбы дряблое, с кислым и гнилостным запахом.

Охлажденную рыбу в зависимости от ценности упаковывают в бочки и ящики. Для стока воды от таяния льда в таре делают отверстия. Перевозят охлажденную рыбу при температуре от  $-1$  до  $+5$  °С, такую же температуру поддерживают и при хранении. Срок хранения охлажденной рыбы от улова до реализации неразделанной 8 - 9 сут., потрошенной до 12 сут. В условиях охлаждения рыба может храниться 2 сут, при  $2 - 4$  °С – не более суток.

*Мороженая рыба.* Для удлинения сроков хранения рыбу подвергают замораживанию. Мороженой считается рыба, температура в толще мышц которой  $-6$  °С и ниже. Замораживание позволяет избежать сезонности в реализации рыбы.

Для замораживания применяют естественный и искусственный холод, льдосоляную смесь и рассольный способ. Естественное замораживание проводят в местах лова в зимнее время. При наружной температуре воздуха  $-12$  °С рыба быстро замораживается в живом виде. Рыба естественного замораживания имеет искривленную форму тела, открытые рот и жаберные крышки, тусклую поверхность тела. В искусственных условиях рыбу замораживают в морозильных камерах при температуре от  $-25$  до  $-30$  °С. При льдосолевом способе замораживания рыбу пересыпают смесью льда и чистой поваренной соли. Различают сухое и мокрое льдосоляное замораживание (контактное и бесконтактное). Использование метода рассольного замораживания предусматривают опускание рыбы в рассол, имеющий температуру от  $-16$  до  $-20$  °С. Рассольное замораживание бывает контактным и бесконтактным (в таре). При рассольном и льдосолевом замораживании, особенно контактном, получается продукция высокого качества: поверхностный слой рыбы просаливается, темнеет. Эти способы применяют только в случае невозможности использования воздушного замораживания.

Для уменьшения потерь массы рыбы от усыхания и окисления жира проводят глазирование – опускают ее в чистую воду с последующим намораживанием ледяной корочки на поверхности рыбы. В глазурь для предохранения жира рыбы от окисления добавляют смесь аскорбиновой и лимонной кислот, глутаминат натрия. Удлиняет сроки хранения замораживание в блоках, помещен-

ных в пакеты из полимерных пленок (под вакуумом). Перспективным является замораживание рыбы жидким азотом.

Мороженую рыбу подразделяют по семействам и видам, способам разделки и замораживания, размерам или массе, качеству. Замораживать можно рыбу всех семейств и видов. Низкие температуры почти не изменяют химический состав и вкусовые свойства продукции, ее внешний вид. Различают следующие способы разделки мороженой рыбы: неразделанная, потрошенная с головой, потрошенная обезглавленная, разделанная на куски, филе, пласт обезглавленный, обезжабренный, тушка, рыба специальной разделки. Мороженую рыбу по качеству делят на I и II сорта. Рыба I сорта должна иметь чистую поверхность, естественную окраску, без наружных повреждений, правильную разделку. Запах и вкус проверяют после оттаивания и варки. Они должны быть чистые, свойственные продукту, без порочащих признаков.

Мороженая рыба II сорта может иметь больше наружных повреждений (срывов кожицы, поломанных жаберных крышек, кровоподтеков), разную степень упитанности, потускневшую поверхность, подкожные пожелтения (окисление жира) на срезах мышц, не проникшие в толщу мяса. Консистенция мяса может быть ослабевшей, но не дряблой, кисловатый запах в жабрах и запах окислившегося жира на поверхности, не проникший в толщу мяса. Допускаются отклонения от правильной разделки. Рыбу, качество которой не соответствует требованиям II сорта, относят к нестандартной. Не делят на сорта мороженую рыбу специальной разделки. К ней предъявляют требования на уровне мороженой рыбы I сорта.

*Пороки мороженой рыбы* – наличие на поверхности подсыхающей корочки, плесени, неприятного запаха. У жирных рыб может быть ржавчина и поверхностное пожелтение.

Упаковывают рыбу в картонные и деревянные ящики, рогожные кули, бочки, корзины, коробка и тюки. Ценную мороженую рыбу перед упаковкой заворачивают в пергамент или прозрачные пленки. Мелкую рыбу укладывают насыпью. В единицу упаковки должна быть уложена рыба одного наименования, размера, сорта, способа разделки и замораживания. При транспортировке и хранении замороженной рыбы температура должна поддерживаться на уровне  $-18^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 90 - 95 %. В камеры загружают только мороженую рыбу.

Предельные сроки хранения мороженой рыбы сухого рассольного замораживания при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  со дня выработки составляют: для осетровых рыб глазированных – 7 мес., тресковых, камбаловых – 6, морских и океанических – 8; кратковременно хранят рыбу при температуре  $-10^{\circ}\text{C}$ ; при температуре  $0^{\circ}\text{C}$  хранят ее не более 3 сут. Перепады температуры при хранении приводят к ухудшению качества рыбы. Во время хранения продукцию рекомендуют осматривать через каждые 1 - 2 мес. В розничной торговой сети в холодильниках при температуре  $-5...-6^{\circ}\text{C}$  рыбу хранят до 14 сут, при температуре около  $0^{\circ}\text{C}$  – 2 - 3 сут., без холодильника – 1 сут.

При хранении рыбы в ней может произойти усушка, изменение цвета, структуры кристаллов льда, ухудшение консистенции (сухая, жесткая), окисление жира, появление лежалого, старого запаха и др. Размораживание рыбы перед кулинарной или технологической обработкой называют дефростацией. Кристаллы льда в рыбе тают, мышцы впитывают влагу, температура рыбы снижается до 0 °С. Дефростация может производиться в воде, воздухе, под вакуумом, токами высокой частоты и др.

### Соленая рыба

Солят рыбу для приготовления самостоятельного продукта, а также использования в качестве полуфабриката для копчения, вяления, маринования. Посол, как способ консервирования, основан на проникновении поваренной соли в мышечную ткань и вытеснении из нее влаги. Это вызывает гибель или замедление жизнедеятельности микроорганизмов. Для соления используют многие виды рыб, так как оно значительно удлиняет сроки хранения. Некоторые виды рыб после посола приобретают специфический вкус и запах созревшей рыбы, мягкую и нежную консистенцию. В процессе посола за счет перехода в тузлук части питательных веществ из тканей мяса питательная ценность рыбы снижается. Посол осуществляют сухим, мокрым и смешанным способами, а в зависимости от температурных условий – теплым, охлажденным и холодным.

При сухом посоле рыбу смешивают с солью, натирают или посыпают. Образующийся тузлук остается в таре и способствует получению однородного продукта. При сухом стоповом посоле тузлук стекает с рыбы, продукт получается обезвоженным и с повышенным содержанием соли. Мокрый посол производят при заливке рыбы раствором поваренной соли определенной концентрации. Получают слабосоленую рыбу или полуфабрикаты для дальнейшей переработки. Более однородный продукт с заданным процентом соли получают при циркулирующем посоле. Смешанный посол основан на одновременном применении сухой соли и тузлука. Он дает хорошие результаты при посоле крупной, жирной рыбы для получения среднесоленого продукта.

В зависимости от содержания соли различают рыбу слабо-, средне- и крепкосоленную. Если солят поваренной солью, посол называют простым. При пряном посоле добавляют пряности и сахар; при маринованном – сахар, пряности и уксусную кислоту. Сладкий (специальный) посол производят смесью, состоящей из 9 % соли, 1,5 % сахара с добавлением лаврового листа и консерванта – бензойнокислого натрия. К соленным рыбным товарам относят: сельди соленые, лососи соленые, сельди пряного посола, скумбрию и ставриду соленые, соленую рыбу.

*Сельди соленые.* Наименование сельдей указывает на их район обитания: тихоокеанские, атлантические, беломорские и др. По содержанию жира, которое зависит от времени лова, тихоокеанские и атлантические сельди делят на жирные (более 12 % жира) нежирные (менее 12 % жира). Атлантические, тихоокеанские и каспийские сельди делят по размеру, а азово-черноморские – по

массе. По содержанию соли сельди могут быть слабосоленые (1 - 7 %), средне-соленые (10 - 14 %) и крепосоленые (свыше 14 % соли). По качеству соленую сельдь делят на 1-й и 2-й товарные сорта. Сельдь 1-го сорта должна быть целой, чистой, без пожелтения, мягкой или плотной консистенции, со свойственными ей вкусом и ароматом. В сельдях 2-го сорта допускаются незначительные повреждения брюшка (без выпадения внутренностей), подкожное пожелтение, слабая или жесткая, но не дряблая консистенция, кисловатый запах.

По способам разделки сельдь может быть: неразделанной (посоленной в целом виде), збренной (удалены часть внутренностей и грудные плавники), жаб-рованной (удалены часть внутренностей и жабры), полупотрошенной (удалены часть внутренностей), обезглавленной (удалены голова, внутренности, кроме ганоид), тушкой (удалены голова, внутренности, часть брюшка и хвостовой плавник), кусочками (разрезанные на части тушки). Соленые мелкие сельдевые (килька, тюлька, салака) и анчоусовые (хамса, анчоус) выпускают неразделан-ными. По размеру, жирности и содержанию соли их не подразделяют. Показа-тели качества аналогичны соответствующим сортам соленой сельди.

Сардины океанические соленые готовят из сардины, сардинопса, сарди-неллы в неразделанном виде. По содержанию соли они могут быть слабосоле-ные (6 - 8 %), среднесоленые (8 - 12 %). По качеству делят на 1-2-й сорта. Со-леные сельди иваси готовят также неразделанными, длиной не менее 12 см, слабосолеными (6 - 9 %) и среднесолеными (9 - 12 %), 1-го-2-го товарных сортов.

*Соленые лососи.* Различают соленые продукты из европейских лососей – семги, лосося каспийского, балтийского, озерного, из тихоокеанских – кеты, горбуши, нерки, симы, чавычи и др. Лососей первой группы солят потрошены-ми семужной резки. По размеру на крупную и мелкую делят только семгу. По качеству лососи соленые бывают 1-го и 2-го сорта. Лососи соленые 1-го сорта должны быть упитанными, правильно разделанными, иметь чистую поверх-ность без повреждений и кровоподтеков, нежную упругую консистенцию, чис-тые вкус и запах. Стандарт допускает частичную сбитость чешуи, кровоподтеки в головной части, плотную консистенцию, незначительное поверхностное по-желтение брюшка. В 1-м сорте рыба может быть разной упитанности, с не-большими наружными повреждениями и сбитостью чешуи, с отклонениями от правильной разделки, суховатой или мягкой консистенции, но не дряблой. До-пускается легкое пожелтение кожи и брюшной полости, не проникшее в мыш-цы, слабый запах окислившегося жира на поверхности. Стандарт нормирует содержание соли по видам лососей, во 2-м сорте верхний предел его повышается на 2 % по сравнению с 1-м.

*Соленые тихоокеанские лососи* бывают потрошенные с головой, потроше-ные семужной резкой и ломтиками. Они бывают слабосолеными (от 4 - 6 до 10 % соли) и среднесолеными (более 10 до 14 % включительно). По качеству они могут быть 1-го и 2-го сорта. Товарный сорт зависит от консистенции мяса, внешнего вида и окраски поверхности рыбы, пожелтения, привкуса и запаха окислившегося жира, наличия наружных повреждений. Высокоценным продук-том считается кета семужной резки, приготовленная из амурской кеты осеннего

улова, жирностью не менее 9 %. Соленая кета должна иметь массу не ниже 3 кг. Требования к ее качеству такие же, как и к остальным тихоокеанским лососям.

Скумбрия и ставрида соленые поступают в торговлю под названиями скумбрия атлантическая, тихоокеанская и ставрида океаническая, а при содержании жира не менее 12 % - курильская. Скумбрию и ставриду солят в неразделанном (длиной не менее 19 см) и разделанном виде, обезглавленными потрошенными, с головой и в виде балычков (спинок). По содержанию соли скумбрию и ставриду готовят слабосолеными (6 - 10 %), среднесолеными (10 - 14 % соли). По качеству подразделяют на 1-й и 2-й сорт.

*Рыба соленая.* Объединяют в одну группу рыбу всех семейств, несозревших при посоле. Используют как полуфабрикат при копчении, вялении. В соленом виде практически не реализуют, так как потребительские свойства ее невысокие. При посоле она теряет много растворимых питательных веществ, приобретает сухую, грубую, иногда жесткую консистенцию. Соленую рыбу выпускают неразделанной, потрошеной, обезглавленной, в виде полупласта, пласта с головой и без головы. По органолептическим показателям и содержанию соли ее относят к 1-му и 2-му сорту.

*Рыба пряного посола.* Пряному посолу подвергают все сельдевые, а также анчоусовые, сиговые, сардины, ставриду и скумбрию. Мелкие сельдевые не разделяют, крупные выпускают збыренными, жаброванными, полупотрошенными, обезглавленными, тушкой и кусочками. После заливки пряным тузлуком рыбу направляют на созревание при температуре 0 °С в течение 10 - 30 сут. наборы пряностей могут быть разными. Чаще применяют черный и душистый перец, гвоздику, лавровый лист, кориандр. Они придают рыбе пикантный вкус и аромат. Рыбу пряного посола на товарные сорта не подразделяют, но по качеству она должна отвечать требованиям тех же видов соленой рыбы 1-го сорта. На поверхности рыбы и в тузлуке допускается осадок белковых веществ. Для некоторых видов рыб стандарт нормирует жирность.

*Маринованная рыба.* Из соленой рыбы готовят маринованную. Маринованию подвергают свежую, мороженую и соленую сельдь, скумбрию, ставриду в целом виде и разделанными. Маринадная заливка состоит из смеси уксуса, пряностей, соли и сахара. Созревает сельдь 15 - 20 сут при температуре 7 - 10 °С. Готовность определяют по вкусу, аромату, консистенции мяса рыбы. Количество соли в слабосоленой сельди от 9 до 12 % включительно, уксусной кислоты – 0,8 - 1,2 %. Маринованную рыбу на товарные сорта не подразделяют. Под действием уксусной кислоты мясо рыбы белеет, несколько уплотняется, теряет сырой вкус.

Нарушения технологии, режимов транспортировки и хранения соленой рыбы приводят к возникновению пороков, ухудшающих качество: сырость, затхлость, окись, омыление, ржавчина, фуксин (красный налет). Сырость характеризуется наличием в рыбе сырого вкуса и запаха вследствие непросола рыбы. Необходимо ее досаливать. Окись образуется при гниении белков рыбы и тузлука. Возникает кислый запах, консистенция мяса становится дряблой,

тузлук мутным. Исправляют дефект промывкой и заливкой рыбы свежим тузлуком, с последующим хранением при низких температурах.

Омыление в виде липкой мыльной пленки может появляться на поверхности соленой рыбы при хранении без тузлука. Рыбу необходимо промыть свежим рассолом при температуре 12 - 18 °С и немедленно отправить в реализацию. Ржавчина имеет вид ржавого налета, что является результатом окисления жира кислородом воздуха. Сначала она появляется на поверхности, затем проникает под кожу рыбы и в мышцы. В начальной стадии ее смывают крепким тузлуком и отправляют в реализацию, так как при глубоком окислении она становится непригодной к употреблению.

Фукусин возникает при поражении рыбы пигментообразующими солелюбивыми микроорганизмами и в виде красно-бордового налета сначала на поверхности, затем в толще мышц вызывает порчу рыбы. При сильном поражении рыба непригодна в пищу, при начальном – ее обрабатывают уксусно-солевым раствором. Соленая рыба может быть заражена вредителями – прыгуном, личинкой падальной мухи, нематодами и др. Прыгун – это личинка сырной мухи длиной до 10 мм, развивается на бестузлучных продуктах, хранящихся в тепле. При слабом заражении рыбу промывают в насыщенном рассоле, при сильном она становится непригодной. Профилактика против заражения прыгуном – поддержание в хорошем санитарном состоянии хранилищ.

Упаковывают соленую рыбу в деревянные бочки (сухотарные и заливные), в дощатые или из гофрированного картона ящики, пакеты из синтетической пленки, полимерные емкости, ведра; фасуют в полимерные материалы с вакуумной упаковкой. Хранят соленые рыбные продукты отдельно от других пищевых товаров. Качество соленых рыбных товаров при длительном хранении зависит от вида рыбы, способа разделки и посола, категории солености, способа упаковки, тары, температуры и относительной влажности воздуха в хранилище. Заливные бочки рекомендуется устанавливать вертикально, шунтовым отверстием вверх; сухотарные – горизонтально, прокладывая между рядами доски. Условия и сроки хранения рыбы приведены в табл. 5.

В магазинах при наличии охлаждаемых камер срок хранения крепкосоленой рыбы 30 сут, среднесоленой, пряной и маринованной – 10 - 15, слабосоленой – до 6 сут. В неохлаждаемых помещениях срок хранения сокращается вдвое. Оптимальная относительная влажность воздуха для хранения соленых рыбных продуктов 90 %, для бестузлучных – 75 - 80 %.

### **Копченая рыба**

Копчение можно отнести к комбинированным способам консервирования рыбы, так как на нее воздействуют одновременно несколько факторов: температура, вещества дыма, соль. Копченая рыба разнообразит ассортимент рыбных товаров, она своеобразна по вкусовым качествам, пользуется спросом у покупателей. Для копчения рыбы могут использоваться вещества неполного сгорания древесины (дымовое копчение) или коптильные препараты – экстракты

продуктов термического разложения древесины, подвергнутые специальной обработке (бездымовое, мокрое копчение). Иногда сочетают дымовое и бездымовое копчение. В зависимости от температуры копчение бывает холодное (не выше 40 °С), горячее (80 - 180 °С) и полугорячее (50 - 80 °С).

Т а б л и ц а 5

**Условия и сроки хранения соленой рыбы**

| Соленая рыба                                                                            | Температура хранения, °С | Срок хранения, мес |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Рыба в бочках с тузлуком:                                                               |                          |                    |
| сельди слабосоленые                                                                     | От -8 до -4              | 6                  |
| лососевые слабосоленые                                                                  | От -8 до -4              | 4                  |
| сельди и лососевые средне-соленые                                                       | От -6 до -4              | 6                  |
| сельдь крепкосоленая                                                                    | От -2 до 0               | 10                 |
| Прочая соленая рыба:                                                                    |                          |                    |
| слабо- и среднесоленая                                                                  | От -2 до -8              | 4-6                |
| крепкосоленая                                                                           | От 0 до -4               | 8                  |
| Сельдь слабосоленая и средне-соленая без тузлука                                        | От -5 до -10             | 3                  |
| Рыба пряная в бочках                                                                    | От -2 до -8              | 4                  |
| Семга в виде филе, ломтиков, кусочков, упакованных в пакеты из газонепроницаемой пленки | От -2 до -8              | 10 сут             |

Процесс копчения может быть естественным (при сгорании древесины) и искусственным, когда приготовление копченых рыбных товаров ускоряется, совершенствуется посредством применения токов высокой частоты, электрокопчения и др. При естественном копчении хорошие результаты дает применение древесины лиственных пород – дуба, ольхи, осины.

**Рыба горячего копчения.** Получают ее из мороженой или охлажденной нежирной, полужирной, реже жирной. Последняя при копчении теряет много жира, что ухудшает ее внешний вид и снижает пищевую ценность. Сырье размораживают, сортируют по видам, размеру, разделяют и солят мокрым способом до содержания соли 1,5 - 2 %, промывают, перевязывают или прошивают шпагатом, подвешивают к рейкам, размещают на клетки. Копчение проводят сначала при температуре 65 - 80 °С, затем при 110 - 140 °С. Поверхность рыбы сначала подсушивают, затем пропекают и коптят. Белки рыбы при этом свертываются, она становится мягкой, ароматной.

Рыбу горячего копчения готовят неразделанной, потрошенной с головой, без головы, жаброванной, в виде куска и рулетов. Она имеет умеренно выраженные привкус и запах копчения, поверхность без налета выкристаллизовавшейся соли, правильную разделку, плотную консистенцию, свойственные вяленой рыбе вкус и аромат. Допускаются некоторые дефекты, более выраженные – только во 2-м сорте. Массовая доля поваренной соли нормируется для отдельных наименований рыб, и она различна по сортам. Так, вяленая рыба внутренних водоемов 1-го сорта должна иметь 6 - 12 %, 2-го – 8 - 12 % соли. Для некоторых видов рыбы нормируется жирность.

Упаковывают вяленую рыбу в мешки, рогожки, корзины, картонные ящики по 30 - 40 кг. Ценные породы рыб укладывают в ящик и переслаивают пергаментом, подпергаментом, целлофаном. В каждую единицу упаковки идут изделия из одного вида рыб, способа разделки, сорта. Хранят вяленую рыбу при температуре от  $-2$  до  $+8$  °С, относительной влажности воздуха 70 - 80 %. Срок хранения вяленой рыбы не более 2 мес., балычных изделий 1,5 мес., ломтиков в пакетах – не более 72 ч.

*Сушеная рыба.* Для сушки используют тощую рыбу, так как изменения жира делают ее несъедобной. Готовят два вида сушеной рыбы: солено-сушеную и пресно-сушеную. Лучшую солено-сушеную продукцию дают ерш, бычок, снеток; пресно-сушеную – судак, щука, пикша, минтай. При сублимационной сушке рыба и фарш хорошо сохраняют питательные свойства, объем, цвет, вкус и запах. Хранят сушеную рыбу при относительной влажности воздуха не выше 75 % в упакованном виде. В реализацию поступает упакованная в тюки по 50 кг, в ящики – до 16 кг или фасованной в картонные коробки до 1 кг. В розничной сети срок хранения сушеной рыбы не должен превышать одного месяца, так как она может отсыреть, заплесневеть, а жир окисляется и прогоркает.

*Рыба горячего копчения.* Ассортимент ее представлен следующими группами: рыба горячего копчения, сельди и сардины, копчушки, осетровые. Осетровые рыбы горячего копчения по качеству делят на 1-й и 2-й товарный сорт, остальные группы на сорта не подразделяют. Для рыбы горячего копчения в соответствии с ее видом, стандартом установлены определенные размеры, способы разделки. Она должна быть хорошо прокопчена, о чем свидетельствует отсутствие сырости, несвернувшейся крови и др. Рыба может быть разной упитанности, но не тощая, иметь чистую, неувлажненную поверхность. Допускаются на поверхности небольшие белково-жировые натеки, ожоги, повреждения. Цвет поверхности равномерный, от светло-золотистого до коричневого, разделка правильная. Консистенция рыбы горячего копчения плотная, сочная, может быть слегка суховатой, крошащейся. Вкус и запах приятные, свойственные копченой рыбе.

Массовая доля поваренной соли в мясе рыбы от 1,5 до 3. Стандарт также ограничивает общую бактериальную обсемененность продукта, в нем не допускаются бактерии группы кишечной палочки и сальмонеллы. Мелкую рыбу коптят неразделанной.

*Пороки рыбы горячего копчения* – непрокопченность, потеки жира, смолистые натеки, белобочка, пузыри подгорания, разрывы кожи, просырь. Черные смолистые натеки на поверхности рыбы – результат загрязнения смолистыми веществами, нагаром из дымохода и потолка коптильной камеры. Дефект устраняют осторожным соскабливанием натеков ножом или протираaniem рыбы салфеткой. Белобочка – непрокопченные белые пятна, образующиеся в местах соприкосновения одной рыбы с другой. Такой продукт быстро портится, недостаточно вкусный, имеет некрасивый внешний вид. Рыбу-белобочку срочно реализуют или отправляют на докапчивание. Пузыри подгорания возникают от повышенной температуры копчения. Дефект устранению не подлежит. Просырь –

недостаточная пропеченность мяса рыбы у головы и позвоночника. Мясо сыроватое, плохо отделяется от костей, кровь свернулась не полностью. Дефект устраняется при повторном копчении.

Упаковывают рыбу горячего копчения в деревянные ящики, коробка или инвентарную (возвратную) тару емкостью до 20 кг. Копчушку упаковывают в фанерные, дощатые и картонные ящики емкостью до 8 кг. Особо ценные виды рыб пломбируют, укладывают рядами, перестилая каждый ряд пергаментом. Сардины горячего копчения помещают в гофрированные картонные ящики емкостью до 10 кг. Хранят рыбу горячего копчения при температуре от +2 до -2 °С и относительной влажности воздуха 75 - 80 % не более 72 ч. Увеличивают срок хранения замораживанием. Замороженную рыбу горячего копчения при температуре минус 18°С хранят до 30 сут.

*Рыба холодного копчения.* Для холодного копчения используют соленый полуфабрикат, который сначала подсушивают на вешалах, затем коптят при температуре 30 - 40 °С. За счет снижения влаги консистенция мяса становится плотной, жир приобретает янтарный цвет, возникают специфические для копченых изделий вкус и запах, кожица рыбы окрашивается в золотисто-коричневый цвет. Холодному копчению подвергают преимущественно жирную и полужирную рыбу океанического улова. Рыба может быть неразделанной, потрошенной с головой и без головы, обезглавленной, жаброванной, в виде спинки, теши, боковника, филе и куска. Рыбу холодного копчения делят на группы: сельди и сардины, балычные изделия, прочая рыба. Сельди и сардины холодного копчения готовят из разделанных и неразделанных жирных рыб. По качеству их делят на 1-й и 2-й сорт. Рыба обоих сортов может быть разной упитанности. Содержание влаги не выше 60 %, соли в 1-м сорте – 5 - 11 %, во 2-м – 5 - 14 %. Продукция 2-го сорта в отличие от 1-го может иметь больше дефектов внешнего вида, консистенцию суховатую или ослабевшую, запах окислившегося жира на поверхности.

К прочей рыбе холодного копчения относят все виды рыб, кроме карпа, сазана, форели и некоторых др. Крупную рыбу разделяют по схеме горячего копчения, а мелкую коптят целой. По качеству прочую рыбу холодного копчения делят на 1-й и 2-й сорта. Рыба обоих сортов может быть различной упитанности, иметь чистую сухую поверхность, целое плотное брюшко, разрешается незначительный налет соли на жаберных крышках, глазах, у основания хвостового плавника и другие слабовыраженные дефекты, более выраженные – во 2-м сорте.

Цвет рыбы холодного копчения золотистый, консистенция от сочной до плотной. Вкус и запах копченого продукта выражены сильнее, чем у рыбы горячего копчения. Верхний предел содержания поваренной соли в рыбе 2-го сорта на 1 - 2 % выше, чем в 1-м. Массовая доля влаги специфична для каждого вида рыбы и несколько выше, чем в рыбе горячего копчения. Пороки рыбы холодного копчения: неприятные, невыраженные, несвойственные вкус и запах, белобочка, пятна, плесень, деформация, подпарка, рапа.

Невыраженный запах копчености – следствие слабого окрашивания рыбы. Кислый или аммиачный запах, несвойственный рыбе холодного копчения, возникает, если жаберы плохо промыты, при подсушивании и копчении жаберные крышки плохо прижаты к голове. Дефект устраняют дополнительной обработкой на производстве. Затхлый запах рыба может приобрести при упаковке в тару с резким запахом или при хранении в плохо вентилируемом влажном помещении. Рыбу проветривают, перекладывают в другую тару, регулируют режим хранения. Плесневение выражается в появлении на поверхности рыбы белого или зеленоватого налета при хранении в неветилируемом помещении и повышенной влажности воздуха. Подпаривание возникает обычно в рыбе при избытке влаги и высокой температуре подсушки или копчения.

Рапа – налет соли на поверхности рыбы в виде мелких кристаллов. Образуется у недостаточно отмоченной или пересушенной рыбы, при хранении крепкосоленой продукции. Дефект устраняют протираaniem поверхности рыбы салфеткой, смоченной в воде, затем в растительном масле. При хранении копченые рыбные товары могут повреждаться шашелом – личинкой темно-коричневого цвета длиной до 2 см. покрытой длинными черными волосками. Он проникает из жаберной полости в брюшную, поедает внутренности и мясо рыбы, оставляя частично кожу и кости, загрязненные экскрементами. Шашел не выносит дневного света, при выдержке разрезанной по брюшку рыбы на ярком свете вредитель погибает.

К продукции холодного копчения относится «киперс». На его выработку используют скумбрию, ставриду, сардинеллу атлантическую и другую крупную жирную рыбу. Длина ставриды и скумбрии должна быть не менее 28 см. Рыбу разделяют на пласт с головой или филе, коптят при температуре 25 - 28 °С до получения золотистой окраски; нежной консистенции, приятного вкуса и запаха готовой продукции. Копченая океаническая рыба типа «киперс» является деликатесным продуктом с содержанием соли до 4 %. Срок хранения в охлажденном виде до 10 сут. К деликатесной копченой продукции относят также пряно-копченую рыбу. Сырьем служат крупные жирные ставрида и скумбрия океанические, подвергнутые предварительно пряному посолу, затем – холодному копчению.

Упаковывают рыбу холодного копчения по видам, размерам и сортам в ящики массой до 30 и пакеты до 2 кг, куски и ломтики – в металлические и стеклянные банки. Современной упаковкой фасованной рыбы холодного копчения являются пакеты из пленки с вакуумной упаковкой или без нее. Хранят рыбу холодного копчения в сухих, хорошо вентилируемых помещениях при температуре от 0 до -5 °С и относительной влажности воздуха 75 - 80 % не более 2 мес. В пленочных пакетах с вакуумной упаковкой рыбу хранят при температуре -4...-8 °С - 30 сут., без вакуума – 20 сут.

## Вяленая и сушеная рыба

Вяленая – это подсоленная, а затем подсушенная в естественных условиях рыба. Для вяления используют полужирные и жирные виды рыб – воблу, леща, скумбрию, ставриду, жереха, усача и др. Вяление в естественных условиях ведется на открытом воздухе в сухую погоду при температуре 10 - 20 °С. на приготовление вяленого продукта уходит от 13 до 30 сут. Он считается готовым, когда рыба приобретает упруго жесткую консистенцию, заостренную спинку, жир становится янтарным, пропитывает мышцы, и они становятся как бы прозрачными, икра плотная, потерян вкус и запах сырой рыбы.

Вяленую рыбу выпускают неразделанной, жаброванной, потрошеной с головой или без головы, в виде пласта и полупласта. В готовом продукте содержится от 40 до 50 % влаги. Вяленую рыбу, кроме воблы, красноперки и азово-черноморской тарани, подразделяют на 1-й и 2-й сорт.

## Балычные изделия

К балычным относят соленые продукты, полученные от копчения и вяления: осетровых – балыки, боковинки и теши; лососевых – спинки, боковинки и теши. Балычные товары холодного копчения из осетровых, белорыбиц и нельмы делят на высший, 1-й и 2-й сорт, из тихоокеанских лососей – на 1-й и 2-й. Горбуша идет 1-м сортом. Изделия высшего сорта имеют правильную разделку, равномерно прокопчены, со свойственным вкусом и запахом, изделия 1-го сорта могут иметь различную упитанность, во 2-м сорте допускается наличие наружных повреждений, неравномерная прокопченность, слабый запах. Копченые балычные изделия по вкусовым достоинствам уступают вяленным (провесным).

Упаковывают балычные изделия в деревянные и гофрированные картонные ящики массой нетто до 30 кг, в пакеты из полимерных материалов массой не более 2 кг. Осетровые в тару укладывают в один ряд, остальные – в несколько рядов по высоте ящика. Каждый экземпляр должен иметь пломбу с указанием завода, даты изготовления и товарного сорта. Хранят изделия в сухих чистых помещениях при температуре от -2 до -5 °С, относительной влажности 75 - 80 %. Срок хранения балычных изделий горячего копчения 3 сут, холодного копчения – 60 - 75 дней.

Балычные вяленые изделия готовят из осетровых рыб, белорыбицы и нельмы. В зависимости от способа разделки их подразделяют на спинку, тешу, боковник, ломтики. Стандартом установлены размеры и масса всех видов балычных изделий. По качеству спинку, боковник и тешу готовят высшего, 1-го и 2-го сорта. Балычные изделия всех сортов должны быть с большими прослойками жира, без наружных повреждений, равномерно провяленные, иметь чистую поверхность, серую, слегка морщинистую кожу, правильную разделку с ровными срезами, консистенцию плотную, свойственные, без порочащих признаков, вкус и запах. Нижний предел содержания поваренной соли у всех сор-

тов балычных изделий – 5 %, но в высшем сорте ее до 7, в 1-м – до 9, во 2-м – до 10 %.

Пороками вяленых балычных изделий являются подкожное окисление жира, кислый запах, сырость, затхлость, поражение личинкой сырной мухи, шашелом.

### **Икра**

Ценность икры обусловлена высоким содержанием белков (26 - 28 %), жиров (14 - 16 %), витаминов, минеральных, ароматических и вкусовых веществ. Большим спросом пользуется икра осетровых и тихоокеанских лососевых рыб, используется также икра частиковых и некоторых океанических рыб. Икринки имеют шаровидную форму, цвет их зависит от вида рыб – у осетровых он от серого до черного, у лососевых – оранжево-красный, у остальных – серовато-желтый. В зависимости от способа обработки и зрелости ястыков вырабатывают зернистую, паюсную, пробойную и ястычную икру, а по виду упаковки – баночную и бочоночную.

*Икра из осетровых и лососевых рыб* – зернистая, паюсная и ястычная, по виду упаковки – баночная, баночная пастеризованная, бочоночная. Зернистую икру готовят из зрелых ястыков свежельовленной рыбы. Ястыки моют и пробивают через сита-грохотки для отделения икринок. Пробитую икру сортируют по упругости икринок, размеру, промывают от слизи, крови, оболочек и подвергают посолу. Кроме соли могут использоваться антисептики. От соленой икры отделяют тузлук и отправляют ее на упаковку. Баночную зернистую осетровую икру фасуют в жестяные банки массой нетто до 2 кг. На место стыка крышки с банкой надевают резиновое кольцо, чтобы внутрь упаковки не попал воздух. Баночную пастеризованную икру фасуют в стеклянные баночки массой нетто 28, 56 и 112 г, герметично укупоривают и пастеризуют при 60 °С. Бочоночную икру упаковывают в дубовые заливные бочки, покрытые внутри парафином, вместимость до 50 л.

*Икра зернистая осетровых рыб* баночная должна быть во всех сортах одного вида рыб и одного способа консервирования, иметь зерно одного размера: крупное или среднее – в высшем сорте, крупное, среднее или мелкое – в 1-м и 2-м. Цвет естественный, равномерный, в высшем сорте – от светло- до темно-серого, в низших – до черного с допуском разницы в цвете икринок. Икринки должны легко отделяться одна от другой. В 1-м сорте допускается влажноватая или густоватая консистенция и слаборазделяющиеся икринки; во 2-м – консистенция влажная и густая, а при разделении икринок может частично нарушаться оболочка. В 1-м сорте допускается привкус «травки», во 2-м – острота и посторонние естественные привкусы («травки», илистый). Массовая доля поваренной соли во всех сортах от 3,5 до 5 %. Не допускается наличие посторонних примесей.

*Паюсная икра* готовится из ослабленного зерна, подвергнутого посолу, а затем легкому прессованию для отделения тузлука. Фасуют в стеклянные банки по 60 и 120 г, жестяные – до 2 кг или упаковывают в дубовые бочки. В паюсной

икре осетровых рыб должна быть однородная консистенция средней мягкости, однородный темный цвет, свойственный аромат, свойственный вкус может быть со слегка ощутимой горечью. Только во 2-м сорте допускается икра различных оттенков, неоднородная по консистенции, со слабым запахом окислившегося жира, горечью, привкусом ила и «травки». Массовая доля поваренной соли в высшем сорте не более 4,5, в 1-м – 5 и 2-м – 7 %. Массовая доля влаги в икре всех сортов не должна превышать 40 %.

*Ястычную икру* готовят из незрелых или перезрелых ястыков. Крупные могут быть разрезаны на куски длиной 15-20 см. После посола и стекания тузлука ястычную икру упаковывают в бочки или жестяные банки по 2 кг. По вкусовым свойствам ястычная икра значительно уступает паюсной и зернистой.

*Красную икру* готовят из зрелых ястыков тихоокеанских лососей: кеты, горбуши, нерки, кижуча, симы, чавычи. Икру получают и из других лососевых рыб, но она может быть с горечью и менее выраженным ароматом. Лососевая икра выпускается зернистой, остальная – ястычной.

*Икра зернистая осетровых рыб* (белужья, осетровая, севрюжья, шиповая) выпускается высшим, 1-м и 2-м сортом; икра паюсная осетровых рыб – высшим, 1-м и 2-м; икра зернистая лососевых рыб – 1-м и 2-м сортом; икра ястычная осетровых рыб – без подразделения на сорта. Не делят также на сорта икру зернистую пастеризованную баночную и икру малосоленную отборную зернистую.

Ассортимент икры пресноводных и океанических рыб – икра сельдей, палтуса, трески, минтая, нототении, щуки и др. Пробойная икра получается по типу зернистой. Пастеризованная – это пробойная икра, фасованная в банки небольшой массой (220, 350 г) и подвергнутая пастеризации при 70 °С.

К дефектам икры относят остроту вкуса, горечь, запах «травки», ила, плесень, лопанец и др. Острота – это слабо выраженный кисловатый привкус, указывающий на начало порчи икры. Горечь – устойчивое ощущение горько-жгучего вкуса, как следствие окислительной порчи жира. Он более свойственен паюсной икре при повышенных температурах хранения. Причиной может быть также поваренная соль с повышенным содержанием соединений магния и калия. Запах «травки» встречается в икре осетровых рыб и вызван условиями их обитания. Запах ила встречается также в икре осетровых рыб и может быть болотистым, плесневелым. Лопанец – наличие в икре пустых оболочек лопнувших икринок. Лопается чаще перезрелая или ослабевшая икра, особенно при транспортировке или длительном хранении. Плесень – беловатый или с другими оттенками налет, издающий неприятный затхлый запах. При проникновении в глубь икры дефект не поддается устранению.

*Ястычную икру* готовят из ястыков частиковых рыб: икра судака (галаган), тарани и воблы (тарама), трески, минтая, сельди. Солено-вяленая икра вырабатывается из зрелых соленых ястыков, проявленных на воздухе в течение 15 - 25 сут. Копчено-соленную икру готовят из ястыков свежей трески.

Маркируют банки с икрой следующим образом: для белужьей, калужьей, осетровой, шиповой икры светло-серого цвета на дне банки штампуют 000, се-

рого – 00, темно-серого – 0, черного – X. Икра севрюжья не имеет условных обозначений. Икра осетровых, упакованная в бочки, маркируется обручами различного цвета: белужья – синим, осетровая – красным, севрюжья – черным, шиповая – желтым.

Хранить икру в розничной торговой сети следует в чистых охлаждаемых помещениях. При температуре от 0 до -5 °С срок хранения зернистой икры составляет 3 сут, паюсной осетровой – до 10 сут.

### **Рыбные консервы и пресервы**

Являются наиболее стойкими при хранении продуктами переработки рыбы. По питательной ценности и вкусовым свойствам они превосходят сырье, из которого приготовлены. В зависимости от вида сырья, подготовки и способа обработки консервы делят на натуральные, в томатном соусе, в масле, паштеты, пасты, фарши овощные, из нерыбного водного сырья, пресервы; по назначению – на обеденные и закусочные. Натуральные консервы характеризуются минимальным изменением естественных вкусовых свойств рыбы. Вырабатывают следующих видов: консервы в собственном соку, с добавлением растительного масла, в желе, в бульоне.

Натуральные консервы в собственном соку готовят из подсолненного свежего сырья в основном без добавления специй. При стерилизации в них образуется необходимое количество бульона. Основные виды рыб для приготовления натуральных консервов: представители семейств осетровых и лососевых, жирные ставрида, скумбрия, сельди, печень тресковых. С добавлением растительного масла готовят консервы из менее жирной ставриды, скумбрии, сельди. Консервы в желе готовят из сиговых, речного окуня, мелкого частика. Подготовленное и уложенное в банки рыбное сырье заливают желирующей заливкой с добавлением соли и специй. Консервы в бульоне готовят из скумбрии с заливкой сырья рыбным бульоном. К этим консервам относят также супы рыбные, уху.

Консервы в томатном соусе в зависимости от способа подготовки рыбы делят на консервы из обжаренной и необжаренной рыбы. Обжаривают хамсу, кильку, тюльку; без обжаривания готовят консервы из тунцовых, скумбрии, ставриды, лососевых, печени трески. Отдельные виды рыб перед укладкой в банки бланшируют – сельдь атлантическую, ставриду. Бланширование паром улучшает внешний вид, консистенцию и вкус консервов.

Консервы в масле по производству занимают второе место после консервов в томатном соусе. Их делят на консервы из рыбы горячего копчения, из бланшированной, обжаренной или подсушенной в масле.

Для приготовления консервов из копченой горячим способом рыбы используют сельдевые, осетровые, камбаловые, скорпеновые. Из салаки и балтийской кильки готовят шпроты – копченую горячим способом рыбу заливают смесью растительных масел и выдерживают два месяца для созревания. Технология приготовления сардин в масле включает разделку рыбы (салака, сардины,

кильки), подсаливание, сушку и бланширование паром или маслом. После укладки в банку рыбу заливают горячим маслом, добавляют специи, закатывают и стерилизуют. Для созревания консервы выдерживают 3 - 6 мес. Консервы из рыбы, обжаренной в масле, готовят из сельди, камбалы, окуня, бычков по такой же технологии, что и консервы в томатном соусе, но рыбу заливают маслом.

*Рыбные паштеты, пасты и фарши* готовят из обжаренных и измельченных на волчках ценных рыбных пищевых отходов, образующихся при разделке осетровых, лососевых и др. Ассортимент паштетов: рыбный, из мелкой рыбы, из лососевых рыб, шпротный, из печени трески, паста из ерша. В состав рыбоовощных консервов входят обжаренная или проваренная рыба и овощи. Наиболее распространенные виды консервов из этой группы: килька в томатном соусе с овощами, рыбоовощная солянка, тефтели, фрикадельки, с овощами, с морской капустой.

Консервы из нерыбного водного сырья готовят из крабов, креветок, мидий и др. Натуральные консервы «Крабы в собственном соку» готовят из мяса копченостей крабов. В банки, выстланные пергаментом, укладывают отваренное, отсортированное мясо и стерилизуют. Консервы из крабов бывают высшего и 1-го сорта. Мясо в консервах уложено по определенному эскизу, отклонение от которого допускается только в 1-м сорте. Консервы «Креветки натуральные» готовят из мяса креветок, уложенного в банки, залитого соленым раствором, герметически укупоренного под вакуумом и стерилизованного. Продукт должен иметь приятные вкус и запах, свойственные мясу креветок, без постороннего запаха и привкуса. Цвет мяса от бело-розового и белого с красноватым оттенком до розового, без потемнения и сгустков крови; консистенция мяса от нежной сочной до плотной, допускается суховатая. Содержание поваренной соли – 1,5 - 2,0 %.

Консервы «Кальмар натуральный» готовят из кальмаров или каракатиц (с кожей или без нее), которые укладывают в банки в виде филе, тушек, нарезанные на куски или шинкованные. В консервы стандартом разрешено добавлять целые или нарезанные головы со щупальцами. Масса кальмара или каракатицы должна составлять не менее 50 % от массы нетто консервов, содержание поваренной соли от 1,2 до 2 %.

Из нерыбного водного сырья готовят также закусочные консервы: Мидии копченые в масле, Мидии в маринаде, Фарш из мидий с рисом, Гребешок копченый в масле, Кальмар в маринаде с красным перцем, Трепанги в томатном соусе.

*Пресервы* – это консервы, изготовленные без стерилизации. Консервантами в пресервах являются уксусная кислота и бензойнокислый натрий. Пресервы могут быть из разделанной и неразделанной рыбы. Пресервы из разделанной рыбы представляют собой тушки, филе и филе кусочками тихоокеанской и атлантической сельди, салаки, хамсы, скумбрии, залитые майонезом, горчицей, пряными и маринадными заливками, фруктово-ягодными, винными соусами. Содержание соли от 6 до 12 %. Пресервы из неразделанной рыбы пряного посола готовят из свежей, мороженой, пряного посола мелкой и средней сель-

ди. Сельдь укладывают в банки, пересыпают посолочной смесью, герметизируют и помещают в холодильные камеры на 15 - 45 сут для созревания. Пресервы из рыбы специального посола готовят из свежей или охлажденной рыбы семейства сельдевых, ставриды, скумбрии атлантической, сайры, анчоуса, мойвы. Посолочная смесь состоит из соли, сахара, антисептиков.

Для упаковки рыбных консервов применяют жестяные, реже стеклянные банки. Пресервы упаковывают в металлические и полимерные банки. На крышке нелигированных консервных банок выштамповывают три ряда знаков: первый ряд – дата изготовления продукции (число – двумя цифрами, месяц двумя цифрами, год – двумя последними цифрами); второй ряд – ассортиментный номер – от одного до трех знаков (цифры или буквы); номер завода – от одного до трех знаков (цифры или буквы); третий ряд – смена (один знак), индекс рыбной промышленности (буква Р).

В соответствии с действующим стандартом поверхность банок должна быть чистой и недеформированной. Внешний вид продукта – свойственный виду рыбы и способу обработки. Вкус и аромат продукта должен быть приятным, консистенция – сочной и нежесткой. Нормируют соотношение рыбы и заливки, количество кусков, содержание поваренной соли и солей тяжелых металлов. Пороками рыбных консервов являются бомбаж, негерметичность, коррозия банок, изменение цвета продукта и заливки. В пресервах, шпротах и сардинах в масле встречаются пороки – лоптующее брюшко и сползающая с рыбы кожица. С указанными пороками рыбные консервы не разрешаются к реализации. Допустимые пороки – незначительная помятость банок и физический бомбаж.

Хранят рыбные консервы при относительной влажности воздуха не выше 75 % и температуре для консервов в томатном соусе от 0 до 5 °С, в собственном соку – от 0 до 10 °С, в масле – 0 - 20 °С. Пресервы рекомендуется хранить при температуре от -2 до -8 °С. Не допускается их замораживание.

Сардину пряного посола хранят 1,5 мес., сельдь специального посола – 4, ставриду и скумбрию специального посола – до 6 мес.; рыбу, обжаренную в масле – до 1 года, рыбу в томатном соусе и паштеты – 1,5 - 2 года, шпроты в масле – до 2,5 лет.

### **Рыбные полуфабрикаты и кулинарные изделия**

Основными видами рыбных продуктов, реализуемых как полуфабрикаты, являются: рыбное филе, порционная рыба, рыбный пищевой фарш, рыбные котлеты, пельмени, фрикадельки, шашлык, рыбные суповые наборы.

Рыбное филе представляет собой мышечную ткань рыбы, отделенную от несъедобных частей (чешуя, плавники, внутренности, кости) и подвергнутую замораживанию. У некоторых рыб удаляют также шкуру. Филе может быть заморожено в брикетах и поштучно. Для предохранения от усушки и потери вкусовых свойств подготовленное филе выдерживают 2 мин в 10%-ном растворе поваренной соли, затем помещают в картонные коробки или металлические формы с выстилкой влагонепроницаемыми упаковочными материалами и замо-

раживают в скороморозильных аппаратах до температуры в толще брикета не выше  $-18^{\circ}\text{C}$ . Рыбное филе выпускают брикетами разной массы. Они должны быть чистыми, поверхность ровной, цвет свойственный виду рыбы. Консистенция рыбы после оттаивания плотная, температура в толще брикетов при приемке должна быть от  $-8$  до  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Порционированную рыбу в виде кусков массой до 500 г или тушек вырабатывают охлажденной и мороженой. Охлажденная порционированная рыба поступает в таре до 20 кг, мороженая в блоках массой нетто до 20 кг или фасованной в пленочных пакетах или парафинированных картонных коробках массой нетто до 1 кг.

*Рыбный пищевой фарш* выпускают для реализации в охлажденном и мороженом виде. Фарш фасуют в выстланные пергаментом деревянные ящики, алюминиевые контейнеры емкостью до 20 кг, в колбасные искусственные оболочки, фасуют массой нетто 0,5 и 1 кг. Охлаждение производят при температуре от  $-1$  до  $+5^{\circ}\text{C}$ , замораживание – от  $-20$  до  $-25^{\circ}\text{C}$ . Блоки рыбного фарша должны быть целыми, без повреждений, выхватов; цвет фарша – от серого до светло-серого, консистенция после варки – плотная. Рыбный фарш используют для приготовления пельменей, фрикаделек, тефтелей, котлет, начинок для пирожков, рыбных колбас.

*Рыбные котлеты* готовят из фарша или мелкоизмельченного филе, мяса свежей или мороженой рыбы. В них добавляют размоченный пшеничный хлеб, обжаренный лук, соль, перец, сырые яйца. Фарш тщательно перемешивают, формируют котлеты стандартной формы и массы. Изделия панируют в сухарях, укладывают наклонно на ребро в один ряд в выстланные пергаментом лотки и охлаждают до  $6^{\circ}\text{C}$ . Форма котлет должна быть правильной. Поверхность равномерно панированной, фарш однородный, вязкий, светло-серый, запах чистый, свойственный продукту, содержание соли 1 - 2 %.

*Рыбные пельмени* состоят из оболочки из пшеничного тонкого раскатанного теста и рыбного фарша с такими же добавками, что и для котлет. Их замораживают после формовки на специальных автоматах, слегка обсыпают мукой и фасуют в картонные коробки по 350 г. Пельмени должны иметь правильную форму, стандартную массу, быть целыми, иметь 51 - 57 % фарша. При варке они не должны распадаться, оставаться целыми, не склеиваться, иметь чистые вкус и запах, сочный фарш.

Рыбные суповые наборы представляют собой смесь в определенных соотношениях ценных пищевых отходов (головы, срезы мяса, хрящи и др.) или кусков разных промысловых рыб, кроме сельдевых, анчоусовых, мелочи всех групп и океанических хрящевых рыб. Суповые наборы с пакетиком пряностей укладывают в полиэтиленовые пакеты (по 0,5 и 1 кг) и замораживают или охлаждают. Используют для приготовления ухи, супов, солянок.

Кулинарные изделия представляют собой продукты, прошедшие определенную технологическую обработку, и готовы к употреблению. Выпускают их упакованными под вакуумом в полиэтиленовых пакетах массой 120, 250, 500 г с последующим замораживанием или охлаждением. Вырабатывают следующие

кулинарные изделия: натуральные, из фарша, из икры рыб, рыбо-мучные, из соленых сельдевых и скумбриевых рыб. В реализацию поступает рыба жареная, печеная, отварная, заливная, рыбные рулеты, зельцы, студни. Из рыбного фарша готовят котлеты рыбные жареные, рыбу фаршированную, рыбные колбасы и сосиски: из икры – икорную и овощную запеканки, икру провансаль. Разнообразием рыбо-мучных кулинарных изделий являются пирожки, кулебяки, расстегаи, пироги рыбацкие, рыбные палочки. Из сельди и скумбрии готовят сельдь рубленую и пасту.

Рыбные кулинарные изделия и полуфабрикаты являются скоропортящимися продуктами, для которых требуется строгое соблюдение условий хранения и транспортировки. Срок хранения рыбных полуфабрикатов при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  от 1 до 5 мес., от  $0$  до  $4^{\circ}\text{C}$  – 24 ч. Кулинарные изделия при температуре  $0 - 8^{\circ}\text{C}$  хранят от 12 ч (зельцы, студни) до 48 ч (рыба жареная, колбасы), замороженные кулинарные изделия – при температуре  $-12^{\circ}\text{C}$  до 1 мес.

### **Блюда из рыбных субпродуктов**

К рыбным субпродуктам относятся: головы (без жабр), кости, кожа, плавники, икра, молоки, чешуя, пузыри, визига, жир, хрящи из голов осетровых рыб (норма продуктов для блюд приведена весом брутто на 4-5 порций). Набор продуктов для паштетов и форшмаков приведен из расчета на 1 кг готового изделия. Набор продуктов (для оладий рассчитан на 10 порций). Головы, кости, кожу и плавники используют для варки бульонов. Перед тепловой обработкой сырье хорошо моют. Головы осетровых рыб, кроме того, ошпаривают, очищают от костных жучков и ржавчины (если она имеется), разрубая пополам и промывают.

Икру и молоки после тщательного промывания используют для приготовления паштетов, форшмаков и запеканок. Запеченную икру в холодном виде подают под маринадом на закуску. Можно икру засаливать, добавляя в нее мелкую соль (2 - 3 %), и после 6 - 8 часовой выдержки на холоде подавать сырой на закуску. Кроме того, икру используют для осветления рыбного бульона.

Молоки так же, как и икру, добавляют в рыбную котлетную массу. Молоки, кроме того, маринуют в столовом уксусе с добавлением репчатого лука, молотого перца и соли. Маринованные молоки подают сырыми на закуску.

Икра и молоки богаты белками, жирами и витаминами. Чешую, кожу, кости и пузыри используют для варки желе. Отходы заливают водой (3 л на 1 кг) и варят около 3 ч. Полученный бульон процеживают и осветляют. К нему добавляют яичные белки или икру, предварительно растертую в небольшом количестве воды, размешивают, доводят до кипения. Варят при слабом кипении 20-30 мин и вновь процеживают. Такой бульон, охлаждаясь, застывает в прозрачное желе. Его применяют для приготовления заливных блюд.

Визигу вымачивают в холодной воде, варят 2 - 3 ч и используют для фаршей в кулебяки и расстегаи. Жир, получающийся при разделке рыбы, промывают, добавляют в котлетную рыбную массу. Хрящи осетровых рыб моют, ва-

рят и используют в качестве гарнира к некоторым супам и горячим блюдам (рыба по-русски), а также для фаршей.

## **Тема 14. ПИЩЕВЫЕ ЖИРЫ**

Пищевые жиры – необходимая составная часть сбалансированного рациона питания человека: на их долю должно приходиться около 30% общей энергетической ценности пищи.

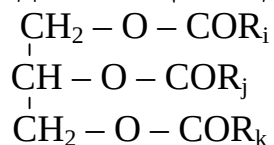
Жиры используются организмом в качестве резервного вещества, как источник энергии (они в отличие от углеводов и белков обладают высокой энергетической ценностью 1 г жира = 9 ккал). Они участвуют также в построении клеток. Институтом питания АМН разработаны научно-обоснованные нормы потребления жиров: взрослому человеку в сутки необходимо 80 - 100 г жиров (из них 30 – растительных), т.е.  $\approx$  36 кг в год.

Помимо непосредственного употребления в пищу натуральные жиры (растительные и животные) используют в производстве маргарина, майонеза, кулинарных, кондитерских и хлебопекарных жиров.

Производство пищевых жиров занимает значительное место в пищевой промышленности нашей страны.

Жиры – это сложные эфиры глицерина и жирных кислот. Натуральные растительные масла и животные жиры не являются химически чистыми веществами. Они представляют смесь триглицеридов (собственно жиры) и сопутствующих им веществ. При этом на долю триглицеридов приходится 95 - 97 %, а остальные 5 - 3 % - сопутствующие вещества, в т.ч. 0,05 - 0,3 % воды.

Структурная формула триглицеридов в общем виде:



где R – радикал какой-нибудь жирной кислоты.

Основными структурными элементами триглицеридов являются трехатомный спирт – глицерин и жирная кислота.

Глицерин – неизменная составляющая молекул триглицеридов в отличие от жирных кислот.

Физические и химические свойства триглицеридов (жиров) определяются составом, структурой и расположением в молекуле жирных кислот.

### **Органолептические и физико-химические характеристики жиров**

Товароведная оценка качества пищевых жиров предполагает определение органолептических, физических и химических характеристик.

Органолептически в жирах определяют вкус, цвет, запах, прозрачность, консистенцию.

Вкус и запах имеют решающее значение при установлении качества жиров.

Цвет характеризует окраску жиров и зависит от характера и соотношения красящих веществ.

Прозрачность определяется в жидких или расплавленных твердых жирах.

Консистенция – показатель, определяемый в твердых жирах при  $t = 15 - 20^{\circ}\text{C}$ . Консистенция может быть твердой, мажеобразной, жидкой.

К физическим показателям относятся плотность, показатель преломления, температура плавления и застывания, твердость, цветное число, содержание влаги и летучих веществ.

Химические показатели – это кислотное число, йодное число, перекисное число.

Кислотное число – одна из основных характеристик качества жира, пригодности его для пищевых целей. Характеризует содержание свободных жирных кислот в жире. Наличие этих кислот в жире объясняется главным образом протеканием процесса расщепления молекул триглицерида под влиянием неблагоприятных условий хранения. Выражается кислотное число количеством мг NaOH или KOH, необходимым для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира.

Йодное число характеризует степень ненасыщенности жирных кислот, входящих в состав триглицеридов. По этому показателю можно судить о природе жира и его чистоте и свежести. Йодное число выражается количеством йода, присоединившегося в определенных условиях к 100 г жира или жирных кислот.

Перекисное число характеризует содержание в жире первичных продуктов окисления: перекисей и гидроперекисей. Перекисное число выражают количеством граммов йода, выделенного из йодистого калия перекисями, содержащимися в 100 г жира.

### **Сохранение пищевой ценности жиров**

Присутствие продуктов окисления в жирах не только ухудшает их органолептические свойства, но и значительно снижает физиологическую полноценность, в частности, из-за окисления ненасыщенных жирных кислот и ряда сопутствующих жирам физиологически важных веществ. Поэтому сохранение жиров в неокисленном состоянии является важнейшей задачей.

При защите жиров от порчи стремятся предохранить их от воздействия факторов, вызывающих или катализирующих процессы порчи: от контакта с воздухом; влияния высоких температур; света; ферментов.

С этой целью используются следующие методы: деаэрацию обогащенных воздухом жиров перед их хранением и в ходе переработки; хранение в условиях низких температур, в темных помещениях без доступа света, хранение в атмосфере инертных газов; упаковку в герметичную тару и кислородонепроницае-

мую пленку; подбор тары из темнокрашенного стекла или полимерных материалов.

Если нет возможности использовать указанные методы защиты, применяют натуральные или синтетические антиокислители. Из природных антиокислителей большое значение имеют токоферолы, фосфатиды. Из синтетических – бутилокситолуол, бутилоксианизол. Антиокислители вводят в жиры в количестве 0,02 % массы жира.

Вещества, способные усиливать действия антиокислителей, называют синергистами. К ним относятся некоторые органические и неорганические кислоты (фосфорная, аскорбиновая, лимонная), а также аминокислоты, некоторые фосфолипиды и др.

### **Классификация жиров**

Наиболее общей является классификация, в основу которой положено происхождение сырья, из которого получают жиры.

В соответствии с этим жиры делят на группы: растительные, животные и комбинированные. Комбинированные – это жиры, полученные смешиванием животных, растительных и гидрогенизированных жиров (маргарин, кулинарные жиры).

В каждой из этих групп жиры подразделяют на твердые и жидкие в зависимости от консистенции их при комнатной температуре.

1. Растительные масла: жидкие (льняное, конопляное, подсолнечное, хлопковое, соевое, оливковое, рапсовое) и твердые (масло какао, пальмовое, кокосовое, пальмоядровое).

2. Животные жиры: жидкие (копытный жир, китовый жир, жир из печени трески, жир сельди), твердые (молочный жир млекопитающих, говяжий, свиной, бараний).

#### *Физические свойства жиров*

Растительные и животные жиры имеют ряд общих физических свойств, которые определяются составом, структурой и расположением жирных кислот в молекулах триглицеридов.

- 1) Жиры легче воды: их плотность находится в пределах 900-980 кг/м<sup>3</sup>;
- 2) жиры обладают вязкостью, которая сильно уменьшается при повышении температуры и возрастает при понижении её;
- 3) жиры преломляют свет. Показатель преломления характеризует идентичность и чистоту жира;
- 4) Важнейшим свойством жиров является растворимость. В воде жиры нерастворимы. Однако в присутствии эмульгаторов они могут образовывать с водой стойкие нерасслаивающиеся системы, называемые эмульсиями. Жиры хорошо растворяются в большинстве органических растворителей: гексане, бензине, бензоле.

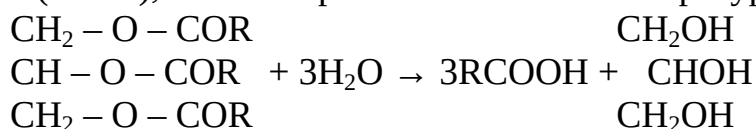
Различают несколько видов пищевой порчи жиров: прогоркание, осаливание, гидролитическое расщепление триглицеридов.

Механизм процессов, вызывающих порчу пищевых жиров, обычно имеет либо окислительный, либо гидролитический характер, либо в нем сочетаются оба эти направления.

В результате протекания окислительных процессов в жирах накапливаются различные продукты окисления: перекиси, гидроперекиси, альдегиды, кетоны, оксикислоты.

Перекиси являются первичными и очень нестойкими продуктами окисления. После возникновения они вступают во вторичные реакции, в результате которых образуются альдегиды, кетоны, оксисоединения. При этом в жирах появляется специфический сальный привкус, изменяется консистенция, повышается температура плавления, исчезает естественная окраска.

В прогорклых жирах обнаруживают повышенное содержание свободных жирных кислот. Эти кислоты накапливаются в жире в результате протекания процесса гидролиза триглицеридов, который ускоряется под действием ферментов (липаз), а также при повышенных температурах.



Пищевой жир переводят в разряд технических, если содержание свободных жирных кислот в нем, т.е. кислотное число превышает нормы установленные ГОСТами.

### Растительные масла

Ежегодно в мире производится целый океан растительных масел – 59.670.000 тонн, преобладающая часть которых идет на пищевые цели – 47.670.000 тонн. Первенство прочно держит соевое масло (13.420.000 т), затем пальмовое (6.940.000 т), и подсолнечное (6.140.000 т). Далее в списке стоят рапсовое, хлопковое, арахисовое, кокосовое и оливковое.

Основным сырьем для производства растительных масел являются плоды и семена масличных растений. В семенах некоторых масличных растений содержание масла составляет до 50 - 70 % их массы, например в семенах высокомасличных сортов подсолнечника.

К группе масличных относят в настоящее время более ста растений. В зарубежных странах для получения пищевых масел наиболее широко используют сою, оливы, рапс и др.

У нас в стране важнейшими масличными культурами являются подсолнечник, хлопчатник. В настоящее время на долю подсолнечного масла приходится около 75 % общего производства растительных масел.

#### *Технология получения растительных масел*

При производстве растительных масел имеют место разные явления: механические, тепловые, диффузионные, химические, биохимические и др. Класси-

фикация явлений технологических процессов современного производства растительных масел впервые была разработана профессором Белобородовым.

*Механические процессы* занимают большое место в производстве растительных масел. К ним относятся: очистка семян от примесей, разрушение и отделение от ядра плодовых и семенных оболочек измельчения ядра и промежуточных продуктов переработки семян (жмыхов).

Значительное место в технологии занимают *диффузионные и диффузионно-тепловые процессы* – кондиционирование семян по влажности, влаготепловая обработка измельченных семян, экстракция органическими растворителями масла.

*Гидромеханические процессы* – прессование мезги на шнековых прессах, отстаивание и фильтрация масла.

*Химические и биохимические процессы* сопровождают почти все операции производства растительных масел. Это гидролиз и окисление липидов, образование белково-липидных соединений и их разрушение, денатурация белковых веществ семян.

Таким образом, в ходе некоторых или всех этих процессов формируются химический состав и показатели качества основных продуктов производства растительных масел: товарного растительного масла и пищевого или кормового шрота. Технология переработки масличных семян включает большое число процессов. По технологическому признаку их можно разделить на 4 группы:

- 1) подготовка к хранению и хранение масличных семян;
- 2) процессы, связанные с подготовкой семян к извлечению масел;
- 3) собственно извлечение масла из масличного материала (основные процессы);
- 4) рафинация (очистка) полученных масел.

1) *Подготовка к хранению и хранение масличных семян* включают следующие технологические процессы: первичную очистку семян от примесей; кондиционирование семян по влажности; хранение семян.

Семена содержат обычно примеси органического и минерального характера, поэтому семена подвергают очистке. Для этого их направляют на очистительные машины – сепараторы.

Влажность семян имеет решающее значение для их сохранности при складировании, а следовательно, и для получения масла и шрота высокого качества. Кроме того, кондиционирование по влажности улучшает технологические свойства семян, т.е. влияет на эффективность последующих операций. Семена подсолнечника должны иметь влажность менее 7 %.

При хранении семян основная задача – это предохранение от порчи ценных веществ семян. Поэтому необходимо обеспечить правильные условия хранения – влажность и температуру окружающей среды и газовый состав атмосферы.

2) *Подготовительные процессы производства растительных масел* выполняются в следующей последовательности: очистка семян от примесей перед

подачей в производство; калибрование семян по размеру (применяется пока еще редко, позволяет затем получить ядра семян целыми, снижаются потери); кондиционирование семян по влажности; обрушивание семян (разрушение оболочек семян путем механического воздействия на них); разделение рушанки (смесь ядра и оболочки) на фракции; измельчения ядра (цель этой операции – вскрытие клеточной структуры семян, что необходимо для максимального извлечения масла при дальнейших технологических операциях).

Наиболее распространены два способа извлечения растительных масел – прессование и экстракция, а иногда может использоваться комбинированный метод – вначале прессование, затем экстрагирование.

Извлечение растительных масел прессованием осуществляется путем переработки мезги на шнековых прессах непрерывного действия, которые бывают двух типов: для предварительного съема масла (извлекается 50-75% общего количества) и для окончательного его отжима. Обычно двукратное прессование применяют при переработке высокомасличных культур подсолнечника, хлопчатника.

Экстракция растительных масел – это извлечение их с помощью органического растворителя из маслосодержащего материала.

Экстракционный способ извлечения масла прогрессивнее прессового способа, поскольку обеспечивает почти полное извлечение масла: содержание масла в проэкстрагированном материале (шроте) менее 1%. При прессовом способе невозможно такое глубокое обезжиривание материала, т.к. на поверхности его всегда остаются слои масла, удерживаемые молекулярными силами.

В качестве растворителя для извлечения масла из растительного сырья используют экстракционный бензин (в перспективе намечается использование гексана).

Процесс экстрагирования основан на принципе диффузии: растворитель, окружающий клетки с маслом, проникает через стенки и диффундирует в масло, а масло из клеток диффундирует в растворитель. Поскольку движущей силой процесса экстракции является разность между концентрациями внутри и снаружи частицы материала, то процесс перехода продолжается до тех пор, пока не выровняются концентрации масла в частице и в растворителе вне частицы. При непрерывной подаче свежего растворителя масло из клеток будет диффундировать почти до полного исчезновения.

В настоящее время распространены два способа экстракции: погружение масличного материала в движущийся противотоком растворитель; многократное ступенчатое орошение растворителем обрабатываемого материала, перемещающегося в противотоке по отношению к растворителю с помощью какого-либо конвейера.

Способ экстракции погружением имеет существенные преимущества: наибольшую продолжительность процесса обезжиривания при достаточной полноте экстракции; простоту конструктивного оформления и малые площади, занимаемые экстракторами; высокий коэффициент полезного использования объема аппарата.

Прессовые и экстракционные масла различаются глубиной съема, т.е. глубиной извлечения из масличного сырья.

Экстракционные масла по сравнению с прессовыми содержат больше свободных жирных кислот, фосфатидов, красящих веществ, восков, токоферолов, которые по-разному влияют на качество масел.

Так, качество экстракционного масла ухудшается из-за повышенного по сравнению с прессовым маслом содержания свободных жирных кислот, оно имеет более темную окраску вследствие большого количества красящих веществ, а повышенное содержание восков обуславливает наличие так называемой «сетки», которая возникает в слое масла в результате выпадения мельчайших частичек восков и делает его непрозрачным. Сырое экстракционное масло должно обладать большей способностью к окислению, чем прессовое, т.к. в нем больше токоферолов и фосфатидов.

*Рафинация жиров* – это очистка сырых жиров от примесей различного характера. Сырыми называют жиры, не подвергавшиеся после получения никакой обработке, кроме фильтрации. Они содержат разнообразные примеси, в т.ч. нежелательные или даже вредные.

К примесям относятся вещества различной природы и происхождения. Во-первых, это сопутствующие триглицеридам вещества, переходящие из доброкачественного сырья в масло в процессе его извлечения. Вторая группа примесей – вещества, образующиеся в результате химических реакций (окисления, гидролиза и др.) при извлечении и хранении жира. Третья группа – собственно примеси минеральные вещества (песок), частички жмыха или шрота.

Однако помимо нежелательных или вредных примесей в жирах всегда имеются сопутствующие вещества, которые полезны. К таким примесям относятся жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К), свободные незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты.

Некоторые сопутствующие вещества занимают как бы промежуточное положение. Например, фосфатиды с одной стороны, физиологически активные вещества, играющие важную роль в обменных процессах организма, являющиеся ингибиторами окисления масел, с другой стороны, присутствие их в маслах, особенно в больших количествах, приводит к выпадению осадка, что резко ухудшает товарный вид.

Рафинированные жиры легче подвергаются порче, т.к. при рафинации из них выводятся естественные антиоксиданты – фосфатиды, токоферолы. Поэтому процесс рафинации стремятся вести так, чтобы извлекая нежелательные примеси, по возможности сохранить полезные вещества.

Жиры должны соответствовать определенным требованиям в зависимости от их назначения. Пищевые растительные масла не должны иметь неприятные привкус и запах, темную или неприятную окраску, содержать избыточное количество свободных жирных кислот. Масла, используемые для выработки консервов, в производстве маргарина, должны быть «обезличенными», т.е. без запаха и вкуса, прозрачными, очень светлой окраски.

Рафинация в большинстве случаев включает целый комплекс последовательных процессов обработки жира. Методы рафинации можно условно разделить на физические, химические, физико-химические.

К физическим методам относятся отстаивание, фильтрация, центрифугирование. С помощью этих методов из масел удаляют механические примеси и частично коллоидно-растворенные вещества, например, фосфатиды, выпавшие в осадок, воду, попавшую в масло в процессе извлечения.

Химические методы – гидратация, нейтрализация. Эти методы применяют для удаления примесей, образующих в маслах истинные или коллоидные растворы, причем удаляемые вещества участвуют в химической реакции.

К физико-химическим методам относятся отбеливание, дезодорация, вымораживание. С помощью этих методов из масел удаляют примеси, образующие в маслах истинные растворы, без химического изменения самих веществ – красящие, вкусовые и дезодорирующие вещества (рис. 6).

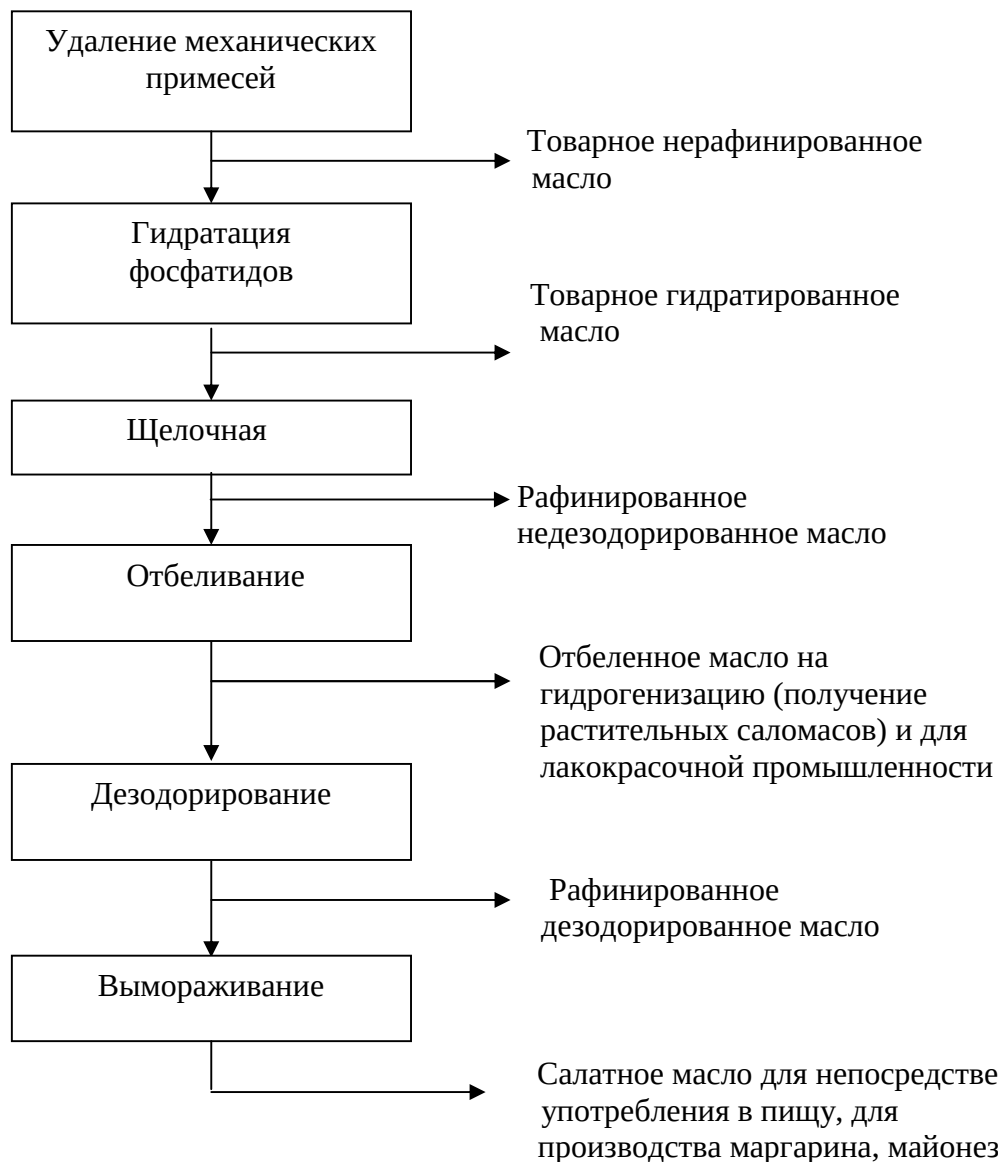


Рис. 6. Последовательность процессов рафинации и получаемые виды масел

*Удаление механических примесей* проводят путем отстаивания, фильтрации и центрифугирования. Механические примеси не только ухудшают товарный вид жиров, но и обуславливают протекание ферментативных, гидролитических и окислительных процессов.

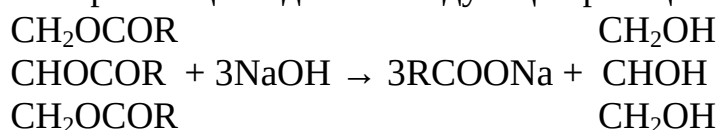
*Гидратация фосфатидов* – обработка масла водой при нагревании с целью выведения фосфатидов. В результате гидратации фосфатиды набухают, теряют растворимость в масле и выпадают в осадок, который отфильтровывают. Для того, чтобы процесс прошел наиболее полно, кроме воды, используют растворы слабых электролитов.

*Вымораживание.* Этой операции подвергают подсолнечное масло для удаления воскообразных веществ. Обычными методами рафинации воски из масла не выводятся. Сначала масло охлаждают («вымораживают») до 10-12<sup>0</sup>С и выдерживают при этой температуре и медленном перемешивании для образования кристаллов восков. Затем масло подогревают до 18-20<sup>0</sup>С для снижения вязкости и фильтруют.

*Щелочная рафинация.* Нейтрализация – обработка масла щелочью с целью выведения избыточного количества свободных жирных кислот. Это основная операция группы процессов, объединенных понятием щелочная рафинация.

В процессе нейтрализации образуются мыла – соли, получающиеся при взаимодействии жирных кислот с щелочами.

Нейтрализация идет по следующей реакции



Мыла нерастворимы в нейтральном жире и образуют осадок – соапсток. Плотность соапстока значительно превышает плотность масла, поэтому он отделяется от жира. Для щелочной рафинации на промышленных предприятиях применяют растворы каустической соды (NaOH) различной концентрации.

При отделении соапстока от нейтрального масла как отстаиванием, так и центрифугированием небольшое количество мыла остается в масле в тонкодисперсном состоянии. Стандартами на пищевые растительные масла присутствие мыла не допускается, т.к. при наличии даже следов его резко ухудшаются органолептические свойства масла. Поэтому следы мыла в масле после его нейтрализации удаляют, промывая масло горячей водой. Иногда для удаления следов мыла жир после промывки водой дополнительно обрабатывают лимонной кислотой. В результате взаимодействия мыла с лимонной кислотой образуются жирные кислоты и натриевая соль лимонной кислоты, которая распределяется в масле в виде взвеси, а затем отфильтровывается. Лимонная кислота также связывает ионы металлов, которые являются катализаторами окисления, что повышает стойкость жира при хранении и улучшает его органолептические показатели. После промывки масло для удаления влаги сушат в аппаратах под вакуумом.

Фосфатиды обладают сильными эмульгирующими свойствами, они способствуют эмульгированию нейтрального жира и переходу его в соапсток, что

увеличивает потери нейтрального жира при рафинации. После гидратации в маслах остаются так называемые негидратируемые фосфатиды. Поэтому перед процессом собственно нейтрализации масло обрабатывают фосфорной кислотой для разрушения молекул фосфатидов.

Итак, процесс щелочной рафинации состоит из следующих операций: обработка фосфорной кислотой → нейтрализация щелочью → первая промывка водой → вторая промывка водой → обработка лимонной кислотой → сушка.

*Отбеливание жиров* – это процесс извлечения из жира красящих веществ путем обработки его адсорбентами. Окраска растительных масел разнообразна и определяется прежде всего видом исходного сырья. Так, подсолнечное масло окрашено чаще всего в золотисто-желтый цвет, горчичное – в золотисто-коричневый цвет, соевое – в желтовато-зеленый, хлопковое – от красновато-коричневого до черно-бурого. Окраска слишком интенсивная или с неприятными оттенками ухудшает товарный вид масел. А для ряда производств – гидрогенизированного, маргаринового, кулинарного и кондитерских жиров – требуется масло, имеющее очень слабую окраску, почти обесцвеченное. Для снижения интенсивности окраски масла необходимо извлечь часть красящих веществ.

Промышленным способом извлечения красящих веществ из растительных масел является отбеливание их адсорбентами. Для отбеливания растительных масел в качестве адсорбентов используют различные отбельные глины – это минеральные вещества, вещества кристаллического и аморфного строения (в нашей стране используют отбельные глины, добываемые в Грузии).

*Дезодорация жиров* – это процесс, отгонки из жира летучих веществ, сообщающих ему запах и вкус. Дезодорацию проводят для получения «обезличенных» (почти полностью лишенных характерных для данного вида запаха и вкуса) масел. Такие масла требуются для производства маргарина, майонеза, масел для консервной промышленности и т.д.

Как мы знаем, носителями вкуса и запаха жиров являются в основном легколетучие вещества: углеводороды (в т.ч. терпены), альдегиды, кетоны, спирты, низкомолекулярные летучие жирные кислоты, природные эфирные масла.

Процесс дезодорации основан на различии в температурах испарения ароматических веществ и самих жиров. В процессе дезодорации вместе с ароматическими веществами отгоняются и некоторые другие примеси, например, часть свободных кислот. Поэтому кислотное число масел после дезодорации обычно несколько ниже, чем до проведения процесса.

Дезодорация является заключительной операцией рафинации масел и жиров для пищевых целей. Жир для улучшения вкусовых качеств и повышения стойкости к окислению обрабатывают лимонной кислотой либо перед дезодорацией, либо после неё.

### *Товароведная характеристика растительных масел*

Оценка качества растительных масел проводится на основе определения органолептических и физико-химических показателей качества продукта.

В соответствии с ГОСТ в растительных маслах определяют органолептически вкус, запах, цвет и прозрачность.

Вкус и запах растительных масел зависят от вида и качества перерабатываемого сырья, от способа производства, от степени рафинации. Вкус и запах сырого доброкачественного растительного масла характерен для данного вида масла.

Вкус и запах масел после рафинации менее выражены, рафинированно-дезодорированные масла обезличены по вкусу и запаху.

Цвет растительных масел обуславливается красящими веществами, присутствующими в их составе. Цвет сырых растительных масел достаточно специфичен, однако он существенно зависит от способа извлечения масел (так, экстракционные масла окрашены интенсивнее прессовых), а также от условий хранения их.

Прозрачность – показатель, характеризующий отсутствие в растительном масле при  $t = 20^{\circ}\text{C}$  мути или взвешенных частиц, видимых невооруженным глазом. Появление мути может быть вызвано повышенной влажностью масла, мельчайшими частицами фосфатидов, частичками восков, жмыха и др. Муть или взвешенные частицы ухудшают товарный вид масла, снижают его сорт.

### *Физико-химические показатели качества*

В стандарты для большей части растительных масел включены следующие характеристики: массовая доля влаги и летучих веществ, кислотное число, цветное число, йодное число, массовая доля нежирных примесей, фосфорсодержащих веществ, неомыляемых веществ.

Наиболее характерными показателями для определения вида и сорта масла являются кислотное и цветное числа, а также количество фосфорсодержащих веществ.

В зависимости от способа получения различают прессовое и экстрактивное масла. По степени очистки масло может быть нерафинированным (удалены только механические примеси); гидратированным (проведены фильтрация и гидратация); рафинированным недезодорированным (проведены фильтрация, гидратация, нейтрализация, отбеливание) и рафинированным дезодорированным (проведены все операции рафинации, включая дезодорацию).

Рафинированные масла (за исключением хлопкового) на сорта не подразделяют, нерафинированные делят.

Кроме того, различают масла пищевые и технические. Большая часть растительных масел может быть использована и для пищевых и для технических целей в зависимости от показателей качества масла.

Дефекты растительных масел возникают, главным образом, вследствие несоблюдения условий и сроков хранения этих масел и определяются протекающими в них химическими или биохимическими процессами порчи. Наиболее часто встречаются следующие дефекты растительных масел.

Затхлый запах может иметь масло, полученное из дефектных семян.

Посторонние или неприятные привкусы и запахи – следствие несоблюдения товарного соседства при хранении.

Прогорклый вкус, ощущение першения в горле при дегустации или вкус и запах олифы вызывают химические или биохимические процессы порчи, протекающие при хранении масел в условиях повышенных температур, влажности, на свету, в результате контакта с воздухом или длительного хранения.

Рассмотрим наиболее распространенные растительные масла.

*Подсолнечное масло* получают из семян однолетнего растения подсолнечника. В Россию подсолнечник был завезен из Голландии в начале XVIII в. Почти 100 лет его разводили только как декоративное растение и только в 1841 г. крестьянин слободы Алексеевки Воронежской губернии Бокарев собрал семена и получил из них масло. С тех пор подсолнечник стали разводить как полевую культуру.

Подсолнечное масло вырабатывают следующих видов: рафинированное, гидратированное, нерафинированное. Рафинированное масло на сорта не делят. В зависимости от показателей качества нерафинированное и гидратированное масла подразделяют на высший, 1-й и 2-й сорта.

Для непосредственного употребления в пищу предполагается использовать рафинированное недезодорированное, гидратированное высшего и 1-го сортов, нерафинированное высшего и 1-го сортов.

Для производства продуктов детского и диетического питания предназначается подсолнечное рафинированное дезодорированное масло.

Органолептически в масле определяют вкус, запах и прозрачность.

Рафинированное дезодорированное масло должны быть обезличенным. Рафинированное недезодорированное гидратированное и нерафинированное высшего и 1-го сортов должно иметь вкус и запах подсолнечного масла, без посторонних запахов, привкуса и горечи. В гидратированном и нерафинированном маслах 2-го сорта допускаются слегка затхлый запах и привкус легкой горечи.

Подсолнечное масло имеет золотисто-желтый цвет, причем наиболее интенсивно окрашено нерафинированное масло, а наименее интенсивно – рафинированное дезодорированное (соломенно-желтое).

Подсолнечное рафинированное масло и гидратированное высшего и 1-го сортов должно быть прозрачным, без осадка. Допускается легкое помутнение или «сетка» в гидратированном масле 2-го сорта и нерафинированном высшего и 1-го сортов. В нерафинированном масле 2-го сорта может быть осадок, над осадком легкое помутнение.

Физико-химические показатели нормируются стандартом: кислотное число, мг КОН не более 0,4 – для рафинированного масла; 1,5 – для высшего сорта; 2,25 – для 1-го сорта; 6 – для 2-го сорта гидратированного нерафинированного

масла; йодное число, г йода/ 100 г – 125-145; цветное число, мг йода, не более 10 (рафинированного дезодорированного), не более 12 (рафинированное недезодорированное); гидратированного высшего сорта – не более 15; 1-го сорта – не более 20; 2-го сорта – не более 30; нерафинированное высшего сорта – не более 15; 1-го сорта – не более 25; 2-го сорта – не более 35.

Наряду с обычным подсолнечным маслом промышленность вырабатывает новый вид растительного масла – масло подсолнечное высоко олеиновое. Получают его прессованием семян подсолнечника сорта Первенец. В торговую сеть оно поставляется под наименованием «Масло кубанское салатное». Особенностью этого масла является отсутствие линолевой кислоты в жирнокислотном составе триглицеридов, что обуславливает повышенную стойкость к окислению этого масла.

*Хлопковое масло* (сырое) имеет своеобразный запах и горький вкус, темно-коричневый цвет с бурым оттенком.

В зависимости от степени очистки различают следующие виды хлопкового масла: рафинированное нейтрализованное дезодорированное и недезодорированное и нерафинированное. Масло обоих видов подразделяют на сорта: высший, 1-й и 2-й.

Для пищевых целей можно использовать только рафинированное масло, высшего и 1-го сорта. Цвет пищевого масла светло-желтый.

Рафинированное масло 2-го сорта и нерафинированное (высшего, 1 и 2-го сортов) используют для технических целей. Ядовитый пигмент – госсипол удаляют с использованием антрапиловой кислоты, которая с госсиполом дает нерастворимое соединение.

Вырабатывают хлопковое салатное масло, не имеющее какого-либо специфического вкуса и запаха, слабо окрашено в желтый цвет.

*Соевое масло* получают из бобов сои. Соя принадлежит к числу исключительно ценных культур, так как в ее семенах, кроме значительного количества масла (15 - 25 %), содержатся полноценные белки. Для пищевых целей используют масло рафинированное дезодорированное, гидратированное 1-го сорта.

*Кукурузное масло* вырабатывают из кукурузных зародышей, которые получают в качестве отходов мукомольно-крупяного или крахмалопаточного производства. Сырое кукурузное масло имеет специфические, иногда неприятные вкус и запах. Цвет сырого масла от светло-желтого до красновато-коричневого.

Для торговой сети и предприятий общественного питания предназначается только рафинированное дезодорированное масло.

*Оливковое масло* получают из мякоти и косточек плодов оливкового дерева. В мякоти плодов содержится до 55% масла.

Масло имеет приятный запах и вкус. Цвет масла лучших сортов от светло-желтого до золотисто-желтого. Высококачественное оливковое масло, полученное «холодным» прессованием, называют «прованским маслом».

*Горчичное масло* получают из семян горчицы двух типов: сизой и белой.

В горчичном масле имеется значительное количество (до 50 %) эруковой кислоты. Содержание эруковой кислоты характерно и для других масел из семян растений – рапсового, сурепного. Особенность горчичного масла является стойкость к окислению: оно не прогоркает при длительном хранении.

Горчичное масло выпускают только одного вида – нерафинированное. В зависимости от показателей качества его делят на высший, 1-й и 2-й сорта. Для непосредственного употребления в пищу предназначается масло высшего и 1-го сортов.

*Рапсовое масло* получают из семян рапса. Цвет масла темно-желтый с зеленоватым оттенком. Для этого масла характерно высокое содержание эруковой кислоты. Различают рапсовое масло рафинированное и нерафинированное. Для розничной торговли и общественного питания предназначено только рафинированное рапсовое масло. Нерафинированное используется для технических целей.

К твердым растительным маслам относятся масло какао, пальмовое масло.

*Масло какао* получают из бобов тропического дерева какао. Оно белого или светло-желтого цвета, имеет специфические приятные вкус и запах.

Ценной особенностью этого масла является повышенная по сравнению с другими растительными маслами стойкость к окислению: масло может долго храниться, не прогоркая. Это объясняется, вероятно, наличием в масле натурального антиокислителя, состав которого в настоящее время не определен. Используют это масло в кондитерском производстве, в парфюмерии и при изготовлении лекарств.

*Пальмовое масло* добывают из мякоти плодов масличной пальмы. Сырое пальмовое масло окрашено в оранжево-красный цвет вследствие присутствия каротина, имеет приятный специфический запах, слегка напоминающий запах фиалки. Это масло способно подвергаться самопроизвольному гидролизу, что является его особенностью.

Применение кокосового, пальмового масел обусловлено их консистенцией. Эти масла наряду с саломасами являются твердыми компонентами жировой основы маргаринов, кулинарных и кондитерских жиров. Они придают пластичность жировой основе, влияют на температуру плавления и твердость.

### *Хранение растительных масел*

Основная задача процесса хранения растительных масел – предохранение от действия факторов, вызывающих пищевую порчу. К таким факторам относят кислород воздуха, повышенные температуры, свет и влага.

В торговой сети масло, расфасованное в бутылки следует хранить в закрытых, затемненных помещениях при  $t =$  не более  $18^{\circ}\text{C}$ . Необходимо соблюдать сроки хранения масел. Эти сроки устанавливаются для различных масел, считая со дня их розлива (в мес.): подсолнечное и кукурузное, расфасованное в бутылки и фляги – не более 4 мес.; в бочки – 1,5 мес.; хлопковое – 3 мес.; арахисовое – 6 мес.; горчичное – 8 мес.

По истечении этих сроков перед использованием масла проверяют, соответствует ли оно требованиям стандарта.

Интенсивное помутнение или выпадение осадка в рафинированных маслах – результат попадания влаги в масло, сильного охлаждения, которое может вызвать выпадение восков или твердых триглицеридов.

### **Животные жиры**

К животным жирам относятся жиры наземных животных и жиры морских животных и рыб. Основоположником современных методов производства животных жиров считается проф. Харьковского технологического института А.П. Лидов, который еще в 1901 г. предложил вытапливать жиры под вакуумом и обратил внимание на кость как на источник жирового сырья.

В настоящее время ведется непрерывная работа по совершенствованию техники и технологии производства в целях увеличения выработки и улучшения качества животных жиров.

Животные жиры используют не только для непосредственного употребления в пищу, но и в ряде производств: для получения маргарина, кулинарных жиров, при изготовлении пищевых концентратов, колбасных и консервных изделий.

#### *Химический состав и пищевая ценность животных жиров*

Животные жиры по химическому составу отличаются от большинства растительных масел более высоким содержанием в молекулах триглицеридов насыщенных жирных кислот: стеариновой, пальмитиновой, миристиновой.

Из ненасыщенных жирных кислот в животных жирах в значительном количестве содержится олеиновая кислота, других ненасыщенных жирных кислот в этих жирах немного.

Жирнокислотный состав животных жиров, точнее преобладание в составе триглицеридов насыщенных жирных кислот, определяет их консистенцию: твердую (говяжий, бараний, жиры), мазеобразную (свиной, сборный, костный), а также температуру плавления и застывания, величину йодного числа. Характеристики животных жиров, о которых говорилось выше, тесно связаны с их пищевой ценностью, зависящей от усвояемости жиров организмом.

Низкая усвояемость говяжьего и бараньего жиров является следствием высокого содержания в них насыщенных жирных кислот. Большое количество насыщенных жирных кислот определяет высокую температуру плавления этих жиров и соответственно малое значение йодного числа.

В животных жирах, так же как и в растительных маслах, наряду с триглицеридами содержатся в большом количестве сопутствующие вещества: фосфатиды, витамины, свободные жирные кислоты, каротиноиды, стерины. Эти вещества являются биологически активными, они определяют физиологическую ценность животных жиров.

### *Получение топленых животных жиров*

Сырьем для получения топленых животных жиров служат жировая ткань и кости сельскохозяйственных животных.

Извлечение жира из жировой ткани или костной ткани под действием тепла называется вытопкой. Получаемые этим способом жиры называют топлеными животными жирами.

В технологической схеме производства топленых животных жиров можно выделить 3 группы операции:

1) подготовительные операции – оборка, сортировка, предварительная промывка, грубое измельчение, окончательная промывка, охлаждение, частичное обезвоживание, тонкое измельчение сырья;

2) вытопка жира из жирового сырья;

3) операции очистки жиров от примесей – извлечение механических примесей, а также находящихся в жирах в растворенном состоянии свободных жирных кислот, красящих и дезодорирующих веществ.

*Подготовительные операции.* Оборкой называется удаление нежировых примесей – остатков мышечных тканей, кусочков кровеносных сосудов, лимфатических узлов. Эти нежировые примеси не только интенсифицируют процессы порчи жира-сырца, но и ухудшают качество готового топленого жира, т.к. пригорают при вытопке и сообщают жиру неприятные вкус и запах.

При промывке с поверхности сырья удаляются загрязнения. Охлаждение сырья осуществляют прежде всего для предохранения от порчи в период накопления партий.

*Вытопка жира из жирового сырья.* Из животного жирового сырья жир извлекают, как правило, под воздействием тепла в различных условиях и аппаратах периодического или непрерывного действия.

При вытопке тепловое воздействие на жировое сырье оказывает горячая вода или пар. Причем жировое сырье контактирует с водой или паром либо непосредственно (воду или пар вводят в жировое сырье), либо через греющую поверхность (воду или пар подают в паровую рубашку котла). В зависимости от характера контакта греющего агента (вода, пар) и жирового сырья различают два основных способа вытопки животных жиров: мокрый – воду или пар вводят в жировое сырье и сухой – греющие агенты непосредственно не контактируют с жировым сырьем, а поступают в паровую рубашку.

*Получение жира из кости.* Сырьем для производства костного жира служат кости крупного рогатого скота и свиней.

Для получения жира используют все виды костей животных. Перед извлечением жира костное сырье сортируют и промывают. Затем измельчают кость для производства жира и более полного его извлечения. Жир из кости извлекают чаще всего мокрым способом. Вода смывает вытопленный жир с поверхности измельченных частичек кости, и кроме того, обеспечивает равномерный прогрев материала без пригорания.

*Рафинация животных жиров.* Сырые топленые животные жиры, так же как и растительные масла, содержат разнообразные примеси во взвешенном, эмульгированном или растворенном состоянии. Состав и количество примесей зависят от качества сырья и способа извлечения жира. К механическим примесям животных жиров относятся частички жировой ткани (шквары), вода, минеральные соли. В растворенном состоянии находятся сопутствующие триглицеридам вещества: свободные жирные кислоты, пигменты, фосфатиды, витамины, стерины, ферменты.

Основными операциями рафинации животных жиров являются отстаивание, фильтрация, сепарирование, нейтрализация, отбелка и дезодорирование.

Процесс разделения неоднородных систем под действием центробежных сил называется *сепарированием*. С помощью этого процесса можно не только удалить из жира взвешенные частицы, но и разделить эмульсию жира и воды, т.е. выделить воду. При сепарировании очистка жира от шквары и воды происходит значительно быстрее и эффективнее по сравнению с отстаиванием.

*Нейтрализация* – это процесс обработки жира щелочью. Проводится с целью удаления из жира свободных жирных кислот, т.е. снижения кислотного числа до норм, установленных стандартом.

Щелочную нейтрализацию проводят, когда жир имеет вкус, запах и цвет, соответствующие пищевому жиру, и только кислотное число, превышает нормы стандарта. Если жир, помимо повышенного кислотного числа, имеет неудовлетворительные органолептические характеристики, его относят к техническим жирам.

Цель процессов отбелки и дезодорации жира та же, что и при рафинации растительных масел.

### *Ассортимент топленых жиров*

В нашей стране вырабатывают следующие основные виды топленых животных жиров: говяжий, бараний, свиной, костный, конский. Все животные топленые жиры, кроме сборного, делят на два сорта: высший и 1-й. По качеству они должны соответствовать требованиям ГОСТ.

*Бараний жир* – наиболее тугоплавкий, имеет плотную, иногда крошливую консистенцию. Для бараньего топленого жира как высшего, так и 1-го сорта характерен белый и желтоватый цвет, специфические вкус и запах, которые при хранении усиливаются и становятся неприятными.

*Говяжий жир* имеет более низкую температуру плавления по сравнению с бараньим и, следовательно, лучше усваивается организмом человека. Топленый говяжий жир при комнатной температуре (до 20 °С) бледно-желтого цвета, твердой консистенции. В зависимости от кислотного числа и содержания влаги жир относят к высшему или 1-му сорту.

*Свиной жир* отличается от говяжьего и бараньего более высоким содержанием непредельных жирных кислот (в том числе высоконепредельной арахидиновой кислоты), поэтому он имеет мягкую консистенцию. Жир высшего сорта

снежно-белого цвета, обладает своеобразным приятным вкусом и запахом. В жире 1-го сорта допускаются сероватые оттенки.

*Костный жир.* Химический состав и свойства его зависят от вида перерабатываемой кости. Пищевой жир, извлеченный из свежей кости, светло-желтого цвета. Он наиболее легкоплавкий из рассмотренных жиров – температура плавления 35 - 45 °С.

Конский жир должен соответствовать требованиям предъявляемым к конскому жиру.

Сборный жир получают в основном из шквары, оставшейся после вытапливания жира высшего и 1-го сортов. Кроме того, в сборный идет жир, который вытапливают из жирового сырья, оставшегося неиспользованным при производстве колбас и других изделий, а также вытопленный из различных видов сырья, но по показателям качества не соответствует требованиям, предъявляемым к пищевым животным жирам высшего и 1-го сортов. При температуре 15-20°С жир может иметь жидкую, мазеобразную или плотную консистенцию в зависимости от исходного сырья. Цвет его от белого до темно-желтого с оттенками.

### *Требования к качеству топленых животных жиров*

Органолептическая оценка качества животных жиров включает определение вкуса, цвета, запаха, консистенции и прозрачности в расплавленном состоянии.

Вкус и запах жиров – характерные для данного вида жира, приятные, без посторонних привкусов и запахов. Но при продолжительном хранении, особенно при несоблюдении условий хранения и товарного соседства, могут появляться посторонние, неприятные привкусы и запахи, несвойственные данному виду жира.

Цвет большинства животных жиров светлый с оттенками. В свином, бараньем, костном жирах допускается зеленоватый оттенок.

Консистенция животных жиров зависит от соотношения насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в составе молекулы триглицерида. Чем выше содержание насыщенных жирных кислот, тем тверже консистенция жира, и, наоборот, чем больше в жире ненасыщенных жирных кислот, тем мягче его консистенция.

Прозрачность в расплавленном состоянии характеризует степень очистки жиров от посторонних примесей. В расплавленном состоянии жиры должны быть совершенно прозрачными.

Из физико-химических показателей в животных жирах определяют кислотное число, массовую долю влаги и летучих веществ, а также содержание антиокислителей.

Сорт жира определяют в зависимости от величины кислотного числа. Жиры, имеющие кислотное число не более 1,1-1,2 мг КОН, относят к высшему сорту, а жиры с кислотным числом от 1,2 до 2,2 мг КОН – к 1-му.

Помимо показателей, предусмотренных ГОСТом в животных жирах, определяют перекисное число и содержание альдегидов и кетонов. Перекисное число характеризует содержание первичных продуктов окисления. Альдегиды и кетоны – вторичные продукты окисления, образующиеся при распаде перекисей.

О степени свежести жира, таким образом, можно судить по величине перекисного числа (в г йода): свежий – до 0,03; свежий, не подлежит хранению – от 0,03 до 0,06; сомнительной свежести – от 0,06 до 0,1; испорченный – более 0,1.

Дефектом, характерным для животных жиров, является осаливание, сопровождающееся появлением неприятных «салистых» привкуса и запаха, обесцвечиванием жира и образованием белого налета.

Не допускаются для приготовления блюд в общественном питании животные топленые жиры с неприятными привкусами и запахами, заплесневевшие или с окраской, несвойственной доброкачественным жирам. Розовато-красная окраска свиного, говяжьего, бараньего жиров и зеленоватая окраска сборного жира характеризует эти жиры как испорченные.

Жиры следует хранить в темных, сухих, чистых помещениях без постороннего запаха, соблюдая температурные режимы хранения. До одного месяца жиры хранят при температуре  $0 \div 6^{\circ}\text{C}$ ; до 6 месяцев – при  $-5 \dots -8^{\circ}\text{C}$ ; до 12 месяцев – при  $-12^{\circ}\text{C}$  и ниже.

Жиры с добавлением антиокислителей можно хранить дольше и при более высоких температурах. Сроки хранения жиров, упакованных в герметически закатанные жестяные банки, также увеличиваются: в неохлаждаемых помещениях – до 12 месяцев; в холодильниках (от 0 до  $5^{\circ}\text{C}$ ) – до 18 месяцев.

### *Комбинированные жиры*

*Маргарин* – это высококачественный жир, приготовленный на основе растительных масел и животных жиров в натуральном и гидрогенизированном виде с добавлением сливочного масла, молока, соли, сахара и других компонентов. Он увеличивает баланс твердых пищевых жиров, позволяет значительно расширить область использования жидких растительных масел. Маргарин используют как непосредственно в пищу, так и для приготовления кулинарных, кондитерских и хлебобулочных изделий.

Маргарин представляет собой высокодисперсную эмульсию жира и воды. Это обстоятельство наряду с температурой плавления определяют высокую усвояемость маргарина, так как считают, что организм усваивает только жиры, находящиеся в состоянии тонкой эмульсии. Поэтому усвояемость маргарина почти такая же как сливочного масла 94 - 97,6 %. Биологическая ценность маргарина определяется (всеми перечисленными факторами) содержанием незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, фосфатидов, витаминов (А и Е).

Основным сырьем для производства маргарина являются саломасы.

Процесс обработки жидких жиров водородом в целях перевода их из жидкого состояния в твердое называется гидрогенизацией.

Твердые жиры, получающиеся в результате этого процесса называют саломасами. Они могут быть растительного (получены из жидких растительных жиров) и животного (из жидких животных жиров) происхождения. Необходимость перевода жидких жиров в твердые, т.е. необходимость разработки и применения процесса гидрогенизации, вызвана растущей потребностью промышленности в твердых жирах. Производство же натуральных твердых масел – пальмового, кокосового и масла какао – невелико. В нашу страну эти масла поступают из-за границы. В связи с развитием маргариновой промышленности потребность в пищевом саломасе возрастает. Поэтому намечается увеличение мощности гидрогенизационных заводов.

*Сущность процесса гидрогенизации* заключается в насыщении водородом ненасыщенных жирных кислот по месту двойных связей, в результате чего они переходят в насыщенные жирные кислоты, а жир из жидкого состояния – в твердое.

Процесс гидрогенизации может протекать только при высоких температурах и в присутствии катализатора. Процесс гидрогенизации имеет ряд особенностей. Так, при гидрировании жирных кислот триглицеридов прежде всего гидрируются наиболее ненасыщенные жирные кислоты, т.е. при одновременном присутствии олеиновой и линолевой кислот сначала подвергается гидрированию линолевая, а затем олеиновая.

Подбирая определенные условия гидрогенизации, можно регулировать степень насыщения жидких жиров водородом, т.е. получать саломасы с заданной температурой плавления и необходимыми свойствами.

Для гидрогенизации в нашей стране используют подсолнечное, хлопковое, арахисовое, соевое, рапсовое растительные масла и китовый жир.

*Технологическая схема процесса гидрогенизации* включает следующие операции: рафинацию исходного сырья; подогревание рафинированного жира; приготовление катализатора; получение водорода; насыщение жира водородом; фильтрацию. Рафинацию проводят для удаления из жира сопутствующих веществ. Подогревают жир в автоклавах до  $t = 180 - 220^{\circ}\text{C}$ . Во многом эффективность процесса гидрирования определяет катализатор. В нашей стране в качестве катализатора применяют порошкообразные катализаторы – никелевые или медно-никелевые. Процесс гидрирования ведут следующим образом: через жир, содержащий суспендированный в нем катализатор, продувают водород, в результате чего происходит насыщение им жира.

В производстве маргарина различают основное и вспомогательное сырье.

Основное сырье – жиры, входящие в состав жировой основы, на долю которой в большинстве видов маргарина приходится около 82 %. Жировая основа состоит из следующих компонентов: саломас из растительных масел и жиров морских млекопитающих – 30 - 80 %; натуральное растительное масло – 8-25 %; кокосовое или пальмоядровое масло – 10 - 25 % (вводят не во все виды маргарина).

К вспомогательному сырью относятся: сливочное масло, молоко, вкусовые добавки (соль, сахар, какао-порошок и др.), ароматизаторы, эмульгаторы, витамины, красители, консерванты, вода питьевая.

К жировому сырью, используемому для производства маргарина, предъявляют очень высокие требования: оно должно быть без специфического вкуса и запаха, а также без интенсивной окраски. Для повышения биологической ценности в состав маргарина вводят натуральные и синтетические препараты витамина А и каротина. В качестве консервантов, препятствующих развитию микроорганизмов и порче маргарина, используют бензойную и аскорбиновую кислоты, натрий бензонокислый.

Большую роль в производстве маргарина играют эмульгаторы. В маргариновой промышленности нашей страны используют специально созданные эмульгаторы Т-1, Т-2, Т-Ф, а также фосфатиды и сухое молоко.

### *Классификация и ассортимент маргарина*

Промышленные предприятия нашей страны вырабатывают маргарин в широком ассортименте. Согласно ГОСТ маргарин разделяется на 3 основные группы, в зависимости от его рецептуры и назначения 1) столовые; 2) для промышленной переработки и 3) с вкусовыми добавками. В нашей стране вырабатываются новые виды маргарина, в т.ч. низкокалорийные.

1) *Маргарины столовые* предназначены для приготовления бутербродов, обжарки пищи, а также для изготовления кондитерских и кулинарных изделий, содержат жира не менее 82%.

К этой группе относятся маргарины: столовые (высшего или 1-го сорта) – молочный, Новый, Эра, сливочный; марочные (на сорта не делят) – бутербродные Экстра, Особый, Славянский и столовые Российский, Любительский.

Маргарин молочный, Новый, Эра, сливочный высшего сорта имеют чистый вкус, хорошо выраженный молочнокислый или молочный аромат.

В рецептуру столового молочного маргарина входит 14,7% молока. В состав сливочного маргарина входит 10 % сливочного масла. Марочные маргарины, как и бутербродные, так и столовые, предназначены главным образом для непосредственного употребления в пищу. В марочные бутербродные маргарины (Экстра, Особый) добавляют витамин А.

Маргарины Экстра и Особый изготавливают с повышенным содержанием в жировой основе кокосового масла – 25 - 28 %, которое придает им легкоплавкость и пластичность.

В состав Любительского маргарина также вводят сливочное масло. Особенностью этого маргарина является более высокое содержание соли – 1 - 2 %, во всех остальных видах маргарина 0,4 - 0,7 %.

Маргарин Российский вырабатывают с добавлением 10% топленого масла, которое придает характерные приятные вкус и аромат; рекомендуется для обжаривания пищи.

2) *Маргарины для промышленной переработки* содержат не менее 82% жира. По согласованию с потребителем эти маргарины могут вырабатываться без добавления красителей, молока, соли и сахара.

В эту группу входят маргарины кондитерский молочный, кондитерский сливочный, кондитерский безмолочный (высшего и 1-го сортов), кондитерский для слоеного теста (на сорта не делят), жидкий для хлебопекарной промышленности (на сорта не делят).

Маргарин кондитерский для слоеного теста обладает способностью раскатываться в тончайшие пленки между слоями при приготовлении теста, что достигается подбором компонентов жировой основы. В некоторые его рецептуры вводят свиной и говяжий жиры. Этот маргарин обладает повышенной температурой плавления и твердостью.

3) *Маргарины с вкусовыми добавками.* Содержание жира в этих маргаринах не менее 62 %, используют для приготовления бутербродов, а также для изготовления кондитерских изделий. К этой группе относятся маргарины шоколадный молочный, шоколадный сливочный, шоколадный Новый. На сорта их не делят.

*Диетические и низкокалорийные маргарины.* К диетическим относятся маргарины Солнышко, Здоровье, содержащие 82% жира и низкокалорийный маргарин 60%-ной жирности. Эти маргарины отличаются повышенным содержанием биологически активной незаменимой линолевой кислоты и витамина А.

Диетические маргарины предназначены для профилактического и лечебного питания, употребляются как бутербродные и как для приготовления пищи. Особенностью рецептуры маргаринов Солнышко и низкокалорийного 60%-ной жирности является значительное содержание натурального растительного масла (соответственно до 27 и 38 %). Расфасовывают их в стаканчики из поливинилхлорида.

К низкокалорийным относятся маргарины: Городской, Радуга – содержание жира 75 %, Солнечный – 72 %. В рецептуру этих маргаринов входит значительное количество натурального растительного масла, высококачественный саломас, натуральное молоко (до 12 %). Благодаря пониженному содержанию жира эти маргарины могут быть рекомендованы для питания людям, страдающим нарушениями жирового обмена.

*Жидкие маргарины* так же как и твердые, представляют собой водно-жировую эмульсию типа «вода в масле». От твердых маргаринов они отличаются повышенным содержанием растительного масла – от 70 до 80 % по отношению к массе жировой основы (в твердых маргаринах – 8 - 25 %). Жидкие маргарины предназначены для промышленной переработки на хлебопекарных, кондитерских, пищеконцентратных и других предприятиях. Доставляют их в контейнерах, автоцистернах, флягах.

### *Требования к качеству маргарина*

Оценка качества маргарина включает определение органолептических и физико-химических показателей.

Органолептически определяют вкус, запах, цвет, однородность окраски, консистенцию при 18<sup>0</sup>С, вид поверхности на срезе.

Физико-химические показатели – массовая доля жира, влаги, соли, кислотность в градусах Кеттсторфера, температура плавления жира, выделенного из маргарина.

Под градусом Кеттсторфера понимают количество 0,1н раствора едкого натра, необходимое для нейтрализации 10 г маргарина ( $^{\circ}\text{K}$ ).

Средние значения физико-химических показателей столовых маргаринов:

массовая доля жира, %, не менее – 60 - 82;

массовая доля влаги, %, не более – 38 - 17;

массовая доля соли, % - 0,2 - 0,7;

кислотность,  $^{\circ}\text{K}$ , не более – 2 - 2,5.

Сорт маргарина определяют по результатам органолептической оценки качества. Маргарин высшего сорта должен иметь чистый вкус, выраженный молочнокислый аромат (сливочные маргарины – привкус и аромат сливочного масла). Консистенция при 18  $^{\circ}\text{C}$  должна быть легкоплавкая, пластичная, плотная, однородная. Поверхность среза – блестящая или слабо блестящая, сухая на вид. Цвет – характерный для данного вида маргарина, обязательно однородный по всей массе.

Органолептические показатели маргарина 1-го сорта несколько хуже по сравнению с маргарином высшего сорта. Аромат может быть слабовыраженным. Допускается матовая поверхность среза столовых маргаринов, мельчайшие капельки влаги на срезе. Кроме того, допускается незначительная неоднородность (пестрота) окраски. Итак, на сорта делятся маргарины столовые (кроме марочных) и низкокалорийные Радуга, Городской, Солнечный.

Остальные маргарины на сорта не подразделяют.

Дефекты, возникающие в маргарине, могут быть связаны, как с протекающими процессами порчи, так и с нарушением условий хранения, в частности с несоблюдением товарного соседства.

Не допускается к реализации маргарины с дефектами: вкуса и запаха – прогорклым, металлическим, рыбным, сырным и другими посторонними неприятными привкусами и запахами; консистенции – мучнистой, творожистый; внешнего вида – со стекающей влагой, загрязненный, заплесневелый; упаковки – в грязной таре или таре с неправильной маркировкой.

*Хранение.* Основным условием сохранения пищевых достоинств маргарина является соблюдение температурных режимов хранения. Маргарин должен храниться при температуре не выше 15  $^{\circ}\text{C}$ , поэтому его помещают в охлаждаемые помещения или холодильники. Кроме того, в складских помещениях должны поддерживаться постоянная циркуляция воздуха и соблюдаться товарное соседство. Не допускается хранение маргарина с продуктами, обладающими специфическим запахом, в т.ч. с пищевыми – сырами, колбасными изделиями и копченостями, в также фруктами и овощами.

Сроки хранения в зависимости от температуры: от 10 до 15  $^{\circ}\text{C}$  – 30 дней; от 4 до 10  $^{\circ}\text{C}$  – 45 дней; от 0 до 4  $^{\circ}\text{C}$  – 35 - 60 дней; от 0 до -10  $^{\circ}\text{C}$  – 75 дней.

### *Кулинарные, кондитерские и хлебопекарные жиры*

Эти жиры составляют группу жиров специального назначения.

*Кулинарные жиры* используют для приготовления пищи в домашних условиях и на предприятиях общественного питания. К ним относятся следующие жиры: фритюрный, сало растительное, Украинский, Белорусский, Восточный, Прима, Новинка, для плова, маргагуселин.

*Кондитерские жиры* находят разнообразное применение в кондитерской промышленности. Различают следующие виды кондитерских жиров: для печенья, для вафельных начинок, для шоколадных изделий, конфет.

*Хлебопекарные жиры* используют при изготовлении и выпечке хлеба и хлебобулочных изделий. К хлебопекарным относятся жир с фосфатидами для хлебобулочных изделий и жир жидкий для хлебопекарной промышленности.

Остановимся на кулинарных жирах.

Кулинарные жиры представляют собой гидрогенизированные растительные масла и жиры морских животных и рыб (пищевой саломас) с добавлением (или без добавления) растительных масел, животных жиров и других компонентов.

Основную часть (40 - 85 %) кулинарных жиров составляет пищевой саломас из растительных масел (может быть частично заменен хлопковым пальмитином) и китового жира, к которому добавляют: фритюрном и сале растительном – растительное масло; белорусском – растительное масло (20 - 30 %) и говяжий жир (15 - 20 %); украинском – растительное масло (20 - 30 %) и свиной жир (15 - 30 %); восточном – растительное масло и бараний жир (15 %); маргагуселине – растительное масло (10 - 30 %), свиной жир (20 %) и ароматизированный луковый экстракт. Жир для плова представляет собой смесь топленого бараньего жира, хлопкового масла и продуктов его переработки (саломаса).

В кулинарные жиры вводят витамин А и антиокислители.

*Требования к качеству.* В соответствии со стандартом жиры кулинарные на сорта не делят. Органолептически определяют вкус, запах, цвет, консистенцию, прозрачность в расплавленном виде.

Жиры фритюрный, «Новинка», «Прима» и сало растительное имеют чистые вкус и запах, свойственные обезличенному жиру, без посторонних привкусов и запахов, вкус и запах остальных кулинарных жиров – характерные для добавленного жира, у маргагуселина – с привкусом жареного лука. Цвет жиров – от белого до светло-желтого. Консистенция однородная, твердая или мажеобразная. В расплавленном состоянии жиры прозрачны.

Физико-химические показатели кулинарных жиров: содержание жира – не менее 99,7 %; влаги – не более 0,2 %; кислотное число – не более 0,5 мг КОН (жиров белорусского, украинского, восточного, жира для плова и маргагуселина – 0,8 мг КОН).

Допустимые сроки хранения кулинарных жиров при  $t = -10$  до  $0^{\circ}\text{C}$  – 6 мес.; от  $0$  до  $4^{\circ}\text{C}$  – 4 мес.; от  $4$  до  $10^{\circ}\text{C}$  – 2 мес. и от  $10$  до  $15^{\circ}\text{C}$  – 20 дней.

### Майонез

Майонез – это пищевой продукт, изготовленный на основе растительных масел и представляющий собой высокодисперсную жировую эмульсию типа «масло в воде». Ученые нашей страны в содружестве со специалистами промышленности разработали разнообразный ассортимент майонезов (свыше 40 наименований) различного назначения.

В настоящее время майонез наиболее широко используется в качестве острой приправы к мясным, рыбным и овощным блюдам.

Пищевая ценность майонеза определяется высоким (до 66 %) содержанием в нем растительного масла, а также тем, что он представляет собой эмульсию, легко усваиваемую организмом.

Энергетическая ценность майонеза обусловлена значительным содержанием растительного масла. Кроме того, в майонез вводят вместе с растительным маслом незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты, жирорастворимые витамины и др. биологически активные вещества. Майонез возбуждает аппетит и улучшает пищеварение.

В состав рецептур майонеза входят следующие компоненты: растительное масло, в основном подсолнечное, яичный порошок, молоко сухое цельное или обезжиренное, горчичный порошок, уксус, сахар, соль, вода.

Рецептурные компоненты майонеза не только создают приятный вкус и аромат продукта, но и имеют специальное назначение. Сухое молоко, яичный порошок и горчичный порошок являются эмульгаторами, именно они участвуют в создании структуры майонеза и обеспечивают прочность эмульсии, образуя вокруг диспергированных капель молока прочные адсорбционные оболочки. Уксус препятствует развитию бактериальной микрофлоры; соль оказывает консервирующее действие; сода создает определенное значение рН среды.

Для приготовления майонезной пасты в смеситель подают горячую воду, а затем в определенной последовательности всыпают горчичный порошок, сухое молоко, яичный порошок, сахар и соду пищевую. Смесь тщательно перемешивают до получения однородной массы. Затем следует операция получения «грубой» эмульсии: при слабом перемешивании в смеситель вводят майонезную пасту, растительное масло, растворы соли и уксуса. «Грубую» эмульсию направляют в гомогенизатор, где образуется высокодисперсная («тонкая») эмульсия.

Майонезы по назначению можно подразделить на следующие группы:

столовые – Провансаль, Молочный, Любительский;

с пряностями – Весна (с укропным маслом или экстрактом), Ароматный (с экстрактами петрушки, укропа, сельдерея), с тмином, с корицей и т.д.;

острые – Московский (с экстрактами лаврового листа, перца душистого и красного, гвоздики, корицы), Салатный, Праздничный (с перцем, чесноком, кинзой и орехами) и т.д.;

сладкие – Яблочный, Медовый, Малиновый, майонезные кремы: Шоколадный, Молочный. Сладкие майонезы используют в производстве кондитер-

ских изделий, для бутербродов, а также как приправу к пудингам, сладким кашам и другим блюдам;

диетические – готовят с 0,4 % лимонной кислоты вместо уксусной. В майонезы диетические вместо сахара вводят ксилит или сорбит.

В зависимости от консистенции различают майонезы сметанообразные, пастообразные, порошкообразные.

Сметанообразную консистенцию имеют, например, Провансаль, майонезы с пряностями, диетические.

Пастообразные майонезы являются бутербродным продуктом. Изготавливают их на основе паст маринадной, грибной, селедочной, сладкой, с использованием сыра, томатных соусов.

Порошкообразные майонезы предназначены для заправки холодных блюд и салатов. Получают их путем сублимационной или распылительной сушки высокодисперсной майонезной эмульсии. Восстанавливают майонез, смешивая его с водой в соотношении 1,3:1 при комнатной температуре.

На кафедре технологии продуктов общественного питания МИНХ им. Т.В. Плеханова разработана рецептура майонезной пасты, где в рецептуре эмульгаторы яичный и горчиный порошок заменены на овощное пюре, сухое молоко сохранено.

Полученные майонезные пасты устойчивее традиционных и их можно рекомендовать не только к холодным, но и к горячим блюдам. Было установлено, что майонезные пасты, стабилизированные морковным пюре, устойчивы при хранении.

Готовые майонезные пасты имеют однородную пастообразную консистенцию, приятный кисловатый вкус, прочную структуру, при нагревании не расслаивающуюся.

Дефектами качества майонеза являются расслаивание эмульсии, в результате чего из массы выделяется жир; прогорклый привкус, вызванный порчей жировой основы; наличие большого количества пузырьков воздуха; неоднородность окраски.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Политика здорового питания: Федеральный и региональный уровни. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 344 с.
2. Николаева М.А. Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы. – М.: Издательство НОРМА, 1997. – 283 с.
3. Товароведение пищевых продуктов / О.Г. Бровко, А.С. Гордиенко, А.Б. Дмитриева и др. – М.: Экономика, 1989. – 424 с.
4. Кругляков Г.Н., Круглякова, Г.В. Товароведение продовольственных товаров. – Ростов на Дону: издательский центр «МарТ», 1999. – 448 с.
5. Справочник товароведа продовольственных товаров: В 2 т.: Т.1 / Б.В. Андрест, И.А. Волкинд, В. З. Торнецов и др. – М.: Экономика, 1987. – 368 с.
6. Справочник товароведа продовольственных товаров: В 2 т.: Т.2 / Е.Н. Барабанова, Л.А. Боровикова, В.С. Брилева и др. – М.: Экономика, 1987. – 319 с.
7. Габриэлянц М.А., Козлов А.П. Товароведение мясных и рыбных товаров. – М.: Экономика, 1986. – 408 с.
8. Коробкина З.В. Товароведение вкусовых товаров. – М.: Экономика, 1985. – 208 с.
9. Товароведение зерномучных и кондитерских товаров. / Н.А. Смирнова, Л.А. Надеждова, Т.Д. Селезнева, Е.А. Воробьева. – М.: Экономика, 1989. – 352 с.
10. Исследование продовольственных товаров / В.И. Базрова, Л.А. Боровикова, А.Л. Дорофеев и др. – М.: Экономика, 1986. – 295 с.
11. Товароведение пищевых жиров, молока и молочных продуктов / Э.Ф. Бухтеарева, Г.П. Ильенко-Петровская, Г.В. Твердохлеб. – М.: Экономика, 1985. – 296 с.
12. Джафаров А.Ф. Товароведение плодов и овощей. – М.: Экономика, 1985. – 280 с.
13. Колесник А.А., Елизарова Л.Г. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров. – М.: Экономика, 1985. – 296 с.
14. Никифорова Н.С. Товароведение продовольственных товаров. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 144 с.
15. Терещенко В.П., Альшевская М.Н. Товароведение продовольственных товаров (практикум): учеб. пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 240 с.: ил.
16. Экспертиза продуктов переработки плодов и овощей: учеб.-справ. пособие / И.Э. Цапалова, Л.А. Маюрникова, В.М. Позняковский, Е.Н. Степанова. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003. – 271 с.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| Тема 1. Предмет цели и задачи товароведения .....              | 3   |
| Тема 2. Качество продовольственных товаров .....               | 6   |
| Тема 3. Химический состав пищевых продуктов .....              | 21  |
| Тема 4. Классификация пищевых продуктов .....                  | 44  |
| Тема 5. Научные основы консервирования пищевых продуктов ..... | 47  |
| Тема 6. Зерно и продукты его переработки .....                 | 55  |
| Тема 7. Свежие и переработанные овощи и плоды .....            | 77  |
| Тема 8. Крахмал, сахар, кондитерские изделия и мед.....        | 95  |
| Тема 9. Вкусовые продукты .....                                | 120 |
| Тема 10. Мясо и мясные продукты.....                           | 149 |
| Тема 11. Молоко и молочные продукты .....                      | 183 |
| Тема 12. Яйца и яичные продукты .....                          | 212 |
| Тема 13. Рыба и рыбные товары .....                            | 217 |
| Тема 14. Пищевые жиры.....                                     | 240 |
| Библиографический список.....                                  | 266 |

Учебное издание

**Донец Александр Петрович**

**ТОВАРОВЕДЕНИЕ  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ  
ТОВАРОВ**

*Учебное пособие*

*Редактор - О.В. Дмитриева*

Изд. № 70/18. Объем 16,75 п.л.  
РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»