

с
✓

П-09

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

**ТОВАРОВЕДЕНИЕ
И ЭКСПЕРТИЗА
ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ
ТОВАРОВ**

У Ч Е Б Н И К



ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

серия основана в 1996 г



ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТОВАРОВ

УЧЕБНИК



*Рекомендовано
Министерством образования
Российской Федерации в качестве учебника
для студентов торговых высших учебных заведений*

Москва
ИНФРА-М
2006

6119.8 (07)

УДК 339.3(075.8)

ББК 65.422я73

Т 502

Коллектив авторов Санкт-Петербургского торгово-экономического института: В.В. Шевченко (гл. 1, 10); И.А. Ермилова (гл. 1); А.А. Вытовтов (гл. 4); В.А. Герасимова (гл. 4); М.И. Дмитриченко (гл. 5); Н.Т. Дударева (гл. 3); С.А. Денисова (гл. 7); Л.П. Нилова (гл. 2); Т.В. Пилипенко (гл. 2); Е.Н. Лазарев (гл. 8, 9); С.М. Малютенкова (гл. 5); А.А. Шарафединова (гл. 5); И.Э. Старостенко (гл. 3)

Руководитель авторского коллектива:
зав. кафедрой экспертизы потребительских товаров,
проф. *Шевченко В.В.*

Рецензенты:
проф., д-р техн. наук *Василинец Г.М.*, СПб государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий;
проф., д-р техн. наук *Колодяжная В.С.*, СПб государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий

Т 50 **Товароведение и экспертиза потребительских товаров: Учебник.** — М.: ИНФРА-М, 2006. — 544 с. — (Высшее образование).

ISBN 5-16-002202-3

В учебнике изложены предмет и задачи, теоретические основы товароведения, классификация, химический состав, пищевая ценность отдельных групп товаров. Даны современные особенности технологии отечественных и импортных продуктов. Особое внимание уделяется сертификации и проведению экспертизы товаров растительного и животного происхождения.

УДК 339.3(075.8)

ББК 65.422я73

827009
ТНУ
kutubxonasi
ISBN 5-16-002202-3

© Коллектив авторов, 2001

Потребительские товары — понятие широкое и включает как продовольственные, так и непродовольственные товары. Критериями современного потребительского рынка служат источники наполнения его товарами, соотношение спроса и предложения, которое в свою очередь определяет насыщенность рынка товарами, степень удовлетворения спроса, широту, полноту и структуру ассортимента. Современный ассортимент потребительских товаров разнообразен и различается происхождением, назначением, условиями хранения различных видов товаров. Кроме того, в настоящее время источниками насыщения рынка товарами служат как отечественные производители, так и в значительной степени товары, получаемые по импорту.

Рыночные отношения обусловили предъявление повышенных требований не только к формированию и рациональному управлению ассортиментом потребительских товаров в розничной торговой сети, но и к качеству товаров, реализуемых на потребительском рынке. В связи с этим необходимы совершенствование системы контроля и применение современных методов экспертизы. Развитие рыночных отношений, адаптация Системы ГОСТ Р к международным и европейским стандартам обусловили внедрение в торговлю государственной системы обязательной сертификации пищевых продуктов, продовольственного сырья и широкого спектра непродовольственных товаров.

Работники торговли должны не только знать ассортимент товаров и поддерживать его на необходимом уровне, но и уметь проводить экспертизу товаров при приемке его на реализацию и создавать условия для сохранения качества товара при хранении.

Весьма актуальна проблема загрязнения потребительских товаров чужеродными веществами химического и биологического происхождения. Вопросы безопасности потребительских товаров решаются в цивилизованных странах путем обязательной сертификации — действенного механизма государственного контроля за качеством.

Необходимость подготовки высококвалифицированных специалистов в области товароведения и экспертизы продовольственных товаров на современном уровне и высокая социально-экономическая значимость проблем, указанных выше, потребовали создания новой учебной литературы для студентов высших учебных заведений. Кроме того, существует необходимость повышения квалификации кадров в области сертификации потребительских товаров и экспертизы

его качества. Однако в настоящее время учебная литература по этим вопросам в России отсутствует.

В данном учебнике отражено содержание новых программ по курсу «Товароведение и экспертиза потребительских товаров». Особое внимание уделено информации о товаре, особенностях технологии отечественных и импортных товаров, сертификации и экспертизе качества потребительских товаров. В книге учтены накопленный международный опыт в области экспертизы и сертификации потребительских товаров, созданная в России база нормативно-технических документов по изучаемым вопросам. Кроме того, авторами использованы материалы исследований, опубликованные в монографиях видных отечественных и зарубежных ученых и в периодической печати.

Глава 1

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТОВАРОВЕДЕНИЯ И ЭКСПЕРТИЗЫ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТОВАРОВ

ТОВАРОВЕДЕНИЕ КАК НАУЧНАЯ ДИСЦИПЛИНА

Товароведение (от слов «товар» и «ведать») — научная дисциплина, изучающая потребительские свойства товаров, их классификацию, стандартизацию, факторы, формирующие качество товаров, и условия сохранения качества, закономерности формирования ассортимента и его структуру.

Объектом товароведения является товар — продукт труда, произведенный для купли-продажи.

Товар обладает двумя свойствами: потребительной стоимостью и стоимостью.

Потребительная стоимость — это способность вещи удовлетворять какую-либо человеческую потребность, т. е. ее полезность: непосредственно, как предмета потребления (хлеб, одежда и др.) или косвенно (сырье, машины). Потребительная стоимость — это вещественное свойство, труд, воплощенный в товаре. Потребительная стоимость проявляется лишь в пользовании или потреблении.

Стоимость товара — овеществленный в товаре общественный труд производителей. Проявляется при обмене товаров как меновая стоимость. Величина стоимости отдельных товаров (индивидуальная стоимость) определяется количеством труда, затраченного на его производство, и измеряется рабочим временем. Общественная стоимость товара определяется общественно необходимым рабочим временем. Стоимость лежит в основе цен товаров.

Как потребительные стоимости товары различаются качественно, так как они удовлетворяют разные потребности людей и не различаются количественно, поскольку они разнородны и непосредственно несоизмеримы.

Как стоимости товары качественно однородны и различаются лишь количественно — величиной стоимости или количеством овеществленного в них общественно необходимого рабочего времени.

Потребительная стоимость присуща всем продуктам труда, и в зависимости от характера потребления она может быть индивидуальной и общественной.

Индивидуальной называют потребительную стоимость продуктов труда, произведенных для личного потребления; она формируется естественными свойствами продуктов труда.

Общественной потребительной стоимостью обладают товары, созданные для удовлетворения общественных потребностей, для продажи. В этом случае потребительная стоимость товаров зависит не только от материально-вещественной стороны, но и от социально-экономической, т. е. от уровня и характера требований, которые общество предъявляет к товару.

Общественная потребительная стоимость может быть единичной и совокупно-общественной.

Единичная общественная потребительная стоимость присуща единице товара определенного вида; она удовлетворяет потребности одного человека или семьи, определяется свойствами этого товара и имеет качественную определенность.

Совокупно-общественная потребительная стоимость удовлетворяет потребности конкретного контингента людей или всего общества; она присуща большинству единиц товара определенного вида.

Совокупно-общественной потребительной стоимости присуща не только качественная, но и количественная определенность, так как в этом случае способность товара удовлетворять потребность людей определяется не только свойствами товара, но и его количеством.

Качественная определенность потребительной стоимости — это характеристика, которая может быть измерена и оценена. Она применима лишь к конкретной потребительной стоимости.

Между потребительной стоимостью и качеством товара существует определенная взаимосвязь.

Потребительная стоимость выражает полезность вещи вообще, а качество характеризует его способность удовлетворять конкретную потребность. В этом случае качество выступает мерой потребительной стоимости. В связи с вышеизложенным предметом товароведения являются потребительные стоимости товаров. Только потребительная стоимость делает продукцию товаром, так как обладает способностью удовлетворять конкретные потребности человека. Если потребительная стоимость товара не отвечает запросам потребителей, то он не будет востребован, а следовательно, не будет использован по назначению и обусловленной для него сфере применения.

Правильное понимание понятий потребительной стоимости и качества позволяет обосновать современные задачи товароведения, которые совершенствуются в процессе развития этой научной дисциплины.

Основными задачами товароведения как науки и учебной дисциплины являются:

- выявление и исследование общих закономерностей формирования и проявления потребительской стоимости товаров на современном этапе развития общества;
- исследование и дальнейшая разработка методов и средств управления ассортиментом и качеством товаров;
- исследование закономерностей формирования и прогнозирования ассортимента товаров;
- исследование и разработка научных принципов формирования терминологии, классификации, кодирования различных групп товаров;
- совершенствование существующих и разработка новых методов исследования товаров, условий их хранения и транспортирования;
- изучение потребительских свойств товаров из новых видов сырья и материалов;
- определение номенклатуры потребительских свойств и показателей качества товаров.

Товароведение потребительских товаров как учебная дисциплина подразделяется на общее и частное товароведение.

В общей части товароведения рассматриваются теоретические вопросы, являющиеся основой частных разделов товароведения.

Частное товароведение занимается анализом состояния рынка, классификацией и ассортиментом отдельных групп товаров, их товароведной характеристикой.

Товароведение потребительских товаров как научная и учебная дисциплина, необходимая для профессиональной подготовки специалистов (товароведов-экспертов, коммерсантов, маркетологов и др.), тесно связано межпредметными связями с другими дисциплинами (технологией, материаловедением, химией, физикой, биологией, микробиологией, математикой и др.).

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 его 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 их основе можно выявить полезные свойства пищевых продуктов и товаров народного потребления. В зависимости от того, насколько глубоко в товароведении используются достижения этих научных дисциплин, во многом зависит 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 товаров и методах предупреждения развития на них микроорга-

низмов. Микробиологические процессы лежат в основе переработки многих продуктов, в производстве витаминов, ферментов, белков и др. Математика и математическая статистика имеют большое значение в товароведении при обработке экспериментальных данных. Для товароведения важны политическая экономия, экономика и организация торговли, а также ряд других дисциплин.

Следовательно, *товароведение — естественно-техническая дисциплина, предметом которой является потребительная стоимость.*

Возникновение товароведения относят к XVI в. Первая кафедра товароведения (растительных и животных фармацевтических материалов) была учреждена в 1549 г. в Италии в Падуанском университете.

В России в 1575 г. было издано одно из первых пособий по товароведению — «Торговая книга».

Как самостоятельную учебную дисциплину товароведение ввели в программы высших и средних учебных заведений в конце XVIII в. В некоторых странах (США, Великобритания) товароведение изучается в расширенных курсах технологии различных групп товаров.

Основоположниками научного товароведения в России были М.Я. Киттары (1825—1880), П.П. Петров (1850—1928), Я.Я. Никитинский (1854—1924). Под их редакцией в 1906—1908 гг. вышел учебник по товароведению, в котором рассматривались строение, состав, свойства, технология переработки сырья и материалов, используемых в промышленном производстве.

В XX в. товароведение в разных странах дифференцировалось. В России наиболее широкое развитие получило товароведение товаров народного потребления, которое занимается изучением новых видов сырья и материалов, а также новых групп товаров.

КЛАССИФИКАЦИЯ И КОДИРОВАНИЕ ТОВАРОВ

Классификация товаров. Составной частью товароведения как научной дисциплины является классификация товаров; она во многом определяет теоретическое и практическое значение товароведения.

Классификация (от лат. *classis* — разряд, класс и *facere* — делать, раскладывать) — *система соподчиненных понятий (объектов) в какой-либо области знания или деятельности человека, используемая как средство для установления связей между этими понятиями (объектами), а также для точной ориентировки в многообразии понятий (объектов).*

Классификация должна фиксировать закономерные связи между классами объектов с целью определения места объекта в системе, которое указывает на его свойства. Она также содействует движению науки по ступени эмпирического (опытного) накопления знаний на уровень теоретического синтеза, стимулирует развитие теоретических аспектов науки или техники, позволяет делать обоснованные прогнозы относительно неизвестных еще фактов или закономерностей.

В товароведении и торговле классифицируют товары, их свойства, показатели качества и др. Развитие товароведения как научной дисциплины и рациональная организация торговых процессов невозможны без использования классификации товаров.

Существуют общие принципы, признаки и правила классификации.

Принципами классификации являются: установление цели, выбор метода классификации, установление числа классифицируемых признаков.

Признак классификации — свойство или характеристика объекта (товара), положенные в основу классификации (назначение, вид сырья, структура, конструкция, технология изготовления, вид отделки и др.).

Правила классификации заключаются в распределении объектов (товаров) по отдельным категориям или ступеням от высших к низшим, начиная с наиболее общих признаков. На каждой ступени используется один отличительный и существенный признак; на последних ступенях могут быть задействованы более общие признаки.

Ступенями классификации являются раздел, класс, группа, вид. Могут быть использованы вспомогательные термины: подраздел, подкласс, подгруппа, подвид.

Вид — одна из основных категорий товароведения; он стабилен и представляет собой конечный продукт производства и название, соответствующее его внутреннему содержанию и внешнему оформлению. Вид может подразделяться на подвиды, а последние — на артикулы в соответствии с разнообразными изменчивыми признаками.

Разделение множества объектов (товаров) на подмножества осуществляют в соответствии с принятым методом. Различают иерархический и фасетный методы классификации.

Иерархический метод классификации характеризуется последовательным делением множества объектов (товаров) на подчиненные подмножества, при этом каждая последующая ступень должна конкретизировать признак вышестоящей ступени.

Ступенью классификации по иерархическому методу называют этап разделения множества на составляющие его части по одному из признаков.

Иерархическая система имеет число ступеней, соответствующее количеству используемых признаков общности объектов.

В зависимости от числа ступеней, т. е. от количества используемых признаков, классификация характеризуется глубиной. Большая глубина классификации затрудняет ее использование и чаще всего не превышает 10 (глубина, используемая во многих классификаторах).

Иерархический метод характеризуется следующими преимуществами и недостатками.

Преимущества: возможность группировки объектов по большому числу признаков, характеризующих то или иное подмножество, высокая информационная насыщенность.

Недостатки: многоступенчатость, большое число взаимосвязанных подразделений, сложность использования, а при небольшой

глубине — информационная недостаточность и неполный охват объектов и признаков.

Фасетный (от фр. *facette* — грань отшлифованного камня) *метод классификации* предусматривает параллельное разделение множества объектов на отдельные, независимые классификационные группировки (фасеты) по одному признаку в каждой из них. Отдельные фасеты не зависят друг от друга и не подчиняются друг другу; каждая фасета, относясь к одному и тому же множеству, характеризует одну из сторон, особенностей этого множества, например сырьевой состав тканей:



Фасетный метод, так же как иерархический, имеет определенные преимущества и недостатки.

Преимущества: гибкость и удобство использования; возможность применения ограниченного количества фасет, представляющих интерес в конкретном случае.

Недостатки: невозможность выделения общих и различных признаков между объектами в разных классификационных группировках.

Знание особенностей (с учетом преимуществ и недостатков) иерархического и фасетного методов позволяет использовать их при практическом решении задач классификации в зависимости от поставленной цели.

Кодирование товаров. *Кодирование* — это образование условного обозначения (кода) и присвоение его объектам классификации или ее группировкам.

Код — обозначение классификационной группировки и/или объекта классификации в виде знака или группы знаков.

Коды, или кодовые обозначения, объектов образуются из цифровых или буквенно-цифровых знаков в соответствии с принятым методом кодирования.

Кодирование товаров способствует упорядочению объектов классификации (построению классификаторов), облегчает обработку технико-экономической информации с помощью ЭВМ.

Различают последовательный, параллельный и порядковый методы кодирования товаров.

Последовательный и параллельный методы отвечают соответственно иерархическому и фасетному методам классификации; порядковый метод — образование кода из чисел натурального ряда и его присвоение.

Код характеризуется структурой, основными элементами которой являются алфавит, основание, разряд и длина.

Алфавит кода — система букв, цифр или их сочетаний, принятых для его обозначения. **Штриховый алфавит кода** — система

штрихов и пробелов, ширина которых считывается сканером в виде цифр.

О с н о в а н и е кода — число знаков в алфавите.

Р а з р я д кода — позиция знака в коде, характеризующая определенный признак товара.

Д л и н а кода — число знаков в коде.

Методы кодирования, наряду с методами классификации, используются при построении классификаторов.

Разнообразные классификаторы, включающие перечни товаров, продукции и услуг, разрабатываются с целью использования в народном хозяйстве России и международной торговле.

Различают следующие категории классификаторов: общероссийские, отраслевые и предприятий.

Внутри страны наиболее широко применяется *Общероссийский классификатор продукции* (ОКП), состоящий из двух частей: классификационной (К-ОКП) и ассортиментной (А-ОКП).

В товароведении наиболее распространены общегосударственная, торговая и учебная классификации.

Общегосударственная классификация товаров зафиксирована в ОКП, построенном по иерархическому методу и имеющем пять ступеней с десятичной системой кодирования (класс, подкласс, группа, подгруппа, вид). На первой ступени классификации располагаются классы продукции (хх...); они кодируются двухразрядными кодами — от 01 до 99. На второй ступени — подклассы (ххх...), они конкретизируют содержание классов; на третьей ступени — группы (хххх...); на четвертой — подгруппы (ххххх...); на пятой — виды продукции (ххххххх...).

Глубина классификации продукции определяется ее целью, количеством используемых признаков и завершается на четвертом, пятом или шестом разряде кода.

В ассортиментной части А-ОКП используют все последующие разряды кода; она включает полную характеристику продукции конкретных артикулов. Каждая позиция А-ОКП характеризуется десятиразрядным кодом изделия и двухразрядным контрольным числом, а также наименованием изделия по нормативному документу.

Торговая классификация предназначена для товаров широкого потребления и применяется для облегчения и ускорения торгово-оперативных процессов. В основе классификации лежат такие признаки, как используемое сырье, химический состав, происхождение, назначение, способ производства и др.

Непродовольственные товары подразделяют на следующие товарные группы: изделия из пластмасс, товары бытовой химии, стеклянные, керамические, строительные, мебельные, металлохозяйственные, электротовары, бытовые электромашины и приборы, текстильные, шейные, трикотажные, обувные, пушно-меховые и овчинно-шубные, галантерейные, парфюмерно-косметические, ювелирные товары и часы, товары культурно-бытового назначения, товары зеленого строительства и сельскохозяйственного назначения.

Продовольственные товары подразделяют на следующие группы: хлебобулочные, плодоовощные, кондитерские, вино-

водочные, молочные, мясные, рыбные, табачные изделия, чай, кофе, соки, воды.

Каждую из товарных групп подразделяют на виды и разновидности в зависимости от специфических особенностей товаров.

Учебная классификация предусматривает наиболее последовательное и методически правильное изучение потребительских свойств и ассортимента товаров широкого потребления.

Непродовольственные товары классифицируют на одежно-обувные и культурно-бытового и хозяйственного назначения, которые подразделяют на группы, принятые в торговой классификации.

Продовольственные товары подразделяют на девять основных групп: зерномучные, плодоовощные, вкусовые, сахар, крахмал, мед и кондитерские, пищевые жиры, яичные продукты, мясные, рыбные, молочные.

АССОРТИМЕНТ ТОВАРОВ

Ассортимент товаров — это определенная совокупность товаров различных видов и разновидностей, объединенных по какому-либо признаку (назначение, сырье, способ производства).

Различают промышленный и торговый ассортимент товаров.

Промышленный ассортимент представляет товары народного потребления, производимые промышленными предприятиями. Он уже, чем торговый и ассортимент, который представляет номенклатуру товаров, находящихся в оптовой и розничной торговле.

Торговый ассортимент подразделяют на ассортимент товарной группы, ассортимент торгового предприятия, простой и сложный.

Ассортимент товарной группы — это виды и разновидности товаров, входящих в каждую из товарных групп; он подразделяется на групповой (товары, объединенные по признакам производства или назначения: ткани, трикотаж или одежда, обувь) и внутригрупповой ассортимент — разновидность товаров внутри товарной группы.

Ассортимент торгового предприятия — это виды и разновидности товаров в универмагах, универсамах, специализированных магазинах.

Специализированные предприятия реализуют товары одной группы (одежда, обувь), подгруппы (женская обувь), иногда — вида (нитки, галстуки); эти товары должны быть представлены в полной номенклатуре.

Ассортимент универсамов и универсагов включает товары различных групп.

Товары простого ассортимента подразделяют по ограниченному количеству признаков, и, как правило, в пределах одного вида они не различаются (чернила, карандаши, тетради и т. п.).

Товары сложного ассортимента подразделяют по многим признакам и в пределах одного вида различают по назначению, исходным материалам, способу производства, конструкции (одежда, обувь, посуда, галантерея).

Ассортимент товаров характеризуется количественными характеристиками: структурой, шириной, полнотой, глубиной, устойчивостью и степенью обновления.

Структура ассортимента — это количественное соотношение товарных групп, подгрупп, видов и разновидностей в товарообороте, выраженное в процентах от всего ассортимента. Структура ассортимента считается рациональной, если она в наибольшей степени соответствует спросу потребителей; в противном случае образуются запасы одних товаров и создается искусственный дефицит на другие.

Ширина ассортимента — количество видов и разновидностей товаров определенного назначения.

Полнота ассортимента — количество разновидностей товара внутри вида. Она характеризуется коэффициентом полноты — отношением числа разновидностей товаров, находящихся в продаже, к числу разновидностей, определяемых *ассортиментным минимумом* (перечнем видов, наименований товаров, наличие которых обязательно в торговом предприятии).

Глубина ассортимента — количество разновидностей конкретного вида изделий, количество позиций в каждой группе товаров.

Устойчивость ассортимента — это колебания его ширины и полноты в течение определенного времени, т. е. срока, в течение которого товары определенных видов, разновидностей и наименований находятся в реализации. Особенностью таких товаров является наличие устойчивого спроса на них.

Степень обновления ассортимента характеризуется удельным весом, долей новых изделий в общем объеме товаров, поступивших в продажу. Как правило, это замена имеющихся товаров новыми изделиями с более высокими потребительскими свойствами.

Критерием новизны товаров могут служить новые функциональные свойства, улучшенные эргономические и эстетические показатели, большая экономичность использования.

Управление развитием ассортимента товаров предполагает формирование оптимальной структуры ассортимента, снятие с производства устаревших изделий, производство новых товаров. Осуществляется управление с помощью научного анализа сложившейся структуры ассортимента, путем формирования предпочтительного ассортимента.

Устойчивое насыщение рынка товарами зависит от формирования ассортимента — пополнения и обновления ассортимента в соответствии с потребностями населения. Формирование товарного ассортимента является одновременно и средством управления им.

Основные факторы, влияющие на формирование ассортимента, можно подразделить на общие и специфические.

Общими факторами являются спрос и рентабельность.

Специфические факторы — сырьевая и материально-техническая база производства; достижения научно-технического прогресса и использование современных достижений науки в производстве товаров; социально-демографические и социально-психологические факторы.

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ТОВАРАМ

Все товары должны соответствовать определенным *требованиям*, под которыми понимают особенности товара, обуславливающие его использование по назначению при определенных условиях и в течение заданного времени.

Требования к товарам различны ввиду разнообразия выполняемых ими функций и условий использования.

Между уровнем требований к свойствам товаров и качеством их существует определенная диспропорция, благодаря которой ассортимент товаров постоянно обновляется, а их качество повышается.

Требования к товарам подразделяют на текущие и перспективные, общие и специфические.

Текущие — это требования, предъявляемые к выпускаемой продукции серийного производства и определяемые возможностями производства и характером спроса. Текущие требования регламентируются государственными стандартами и техническими условиями.

Перспективные — это требования, разрабатываемые на основе прогнозов использования новых видов сырья и материалов, новых технологий и методов производства. Перспективные требования со временем переходят в текущие; появляются требования более высокого уровня.

Уточнение и изменение текущих требований, разработка перспективных требований к товарам являются одними из главных задач товароведения.

Общие — это требования к одному или преобладающему большинству товаров. К ним относятся такие требования, как наиболее полное соответствие товара назначению и степень выполнения основной функции, а также удобство пользования, безвредность для человека, прочность и надежность в эксплуатации, эстетические требования, возможность ремонта.

Требования к свойствам различных товаров не одинаковы. К одним товарам предъявляют более высокие требования надежности в эксплуатации, а к другим — эстетических свойств.

Не одинаков характер требований и к товарам разных групп. Так, основное требование, предъявляемое к музыкальным инструментам, — качество звучания, к оконному стеклу — требования к его светопропусканию и т. п. Для всех товаров важнейшим является требование безвредности для организма человека.

Специфические требования к товарам определяются преимущественно условиями их эксплуатации (например, водоотталкивающие свойства плащевых тканей, устойчивость фарфоро-фаянсовых изделий к резким перепадам температуры).

Все требования к товарам подразделяют на требования социального назначения, функциональные, надежности, эргономические, эстетические, экологические, безопасности, технологические, экономические, стандартизации и унификации.

Требования социального назначения характеризуют соответствие производства товаров общественным потребностям,

оправданность производства и потребления товаров. Социальные требования проявляются через функциональные, эстетические, гигиенические и другие потребительские свойства товаров.

Функциональные — это требования к выполнению изделия основной функции.

Требования к надежности в потреблении предполагают безопасность в работе, сохраняемость, долговечность, ремонтно-пригодность товаров.

Эргономические требования включают требования удобства и комфортности изделия в процессе эксплуатации, соответствия изделия гигиеническим, антропометрическим, физиологическим, психофизиологическим и другим особенностям организма человека.

Эстетические — это требования к художественной выразительности и рациональности формы изделия, его соответствию стилю и моде, совершенству исполнения.

Экологические — это требования охраны окружающей среды от вредных воздействий при производстве, эксплуатации или потреблении, хранении или транспортировании товаров.

Требования безопасности потребления товаров — это обеспечение биологической, механической, пожарной и других видов безопасности при эксплуатации товаров. Требования безопасности потребления товаров разрабатываются в соответствии с рекомендациями международных стандартов и правилами по технике безопасности.

Технологические требования характеризуют возможность использования при изготовлении и ремонте изделий современных технологических процессов и оборудования, а также легкость и простоту использования изделий в быту. Технологические требования предъявляют прежде всего к исходным материалам и сырью для производства товаров.

Экономические требования — требования к затратам труда на производство готовой продукции и требования к затратам потребителей, связанным с приобретением и использованием товаров, а также с их ремонтом.

Требования стандартизации и унификации характеризуют возможные способы производства товаров на основе стандартных и унифицированных элементов и деталей, а также способов технологии. Стандартизация и унификация предусматривают повышение производительности труда, упрощение технологии производства, уменьшение себестоимости изделий.

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ТОВАРОВ

Свойство товара — это его объективная особенность, т. е. то, что отличает один товар от другого. Каждому товару присущи многие свойства, которые могут проявляться при его формировании, эксплуатации или потреблении.

Свойства товара, обуславливающие его полезность в процессе эксплуатации и потребления, называют **потребительскими**.

Номенклатура потребительских свойств и их показателей определяется особенностями и назначением товара. В зависимости от особенностей и удовлетворяемых потребностей потребительские свойства и показатели качества подразделяют на следующие группы:

- назначения* — функционального, социального, классификационного, универсального;
- надежности* — долговечность, безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость;

- эргономические* — гигиенические, антропометрические, психологические, психофизиологические;

- эстетические*;

- безопасности* — химическая, механическая, биологическая, радиационная, электрическая, магнитная, термическая, противопожарная.

Назначение — одно из определяющих потребительских свойств, характеризует способность товаров удовлетворять физиологические и социальные потребности, а также потребности в классификации товаров.

Свойства функционального назначения обуславливают использование изделия по назначению. Показатели функциональных свойств характеризуют техническую сущность продукции, свойства, определяющие способность продукции выполнять свои функции в заданных условиях использования по назначению. Показатели функциональных свойств зависят от специфики продукции; их можно подразделить на следующие группы:

- показатели совершенства выполнения основной функции;
- показатели универсальности;
- показатели выполнения вспомогательных функций.

Свойства социального назначения — соответствие товаров общественно-необходимым и индивидуальным потребностям населения. Показатели свойств социального назначения зависят от многих факторов, например направления моды, стиля, сезонности товара. В этой связи существует зависимость изменения показателей социальных свойств одних товаров от изменения свойств других изделий.

Классификационное назначение — возможность использования некоторых свойств и показателей в качестве классификационных признаков.

Универсальное назначение — способность некоторых свойств и показателей товаров удовлетворять различные потребности.

Надежность — свойство изделия сохранять во времени в установленных пределах все значения параметров, характеризующих способность изделия выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях.

Показателями надежности являются показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.

По существу, показатели надежности дополняют характеристику товаров показателями функционального назначения, так как харак-

теризуют продолжительность или полноту проявления эффекта от использования потребителем.

Безотказность — способность изделия выполнять заданные функции в течение определенного времени без вынужденных перерывов.

Долговечность — способность изделия выполнять заданные функции в течение длительного времени до предельного состояния. Показателями долговечности являются срок службы изделия, ресурс и др.

Ремонтопригодность — способность изделия к предупреждению, выявлению и устранению дефектов с помощью ремонта. Все изделия можно подразделить на ремонтпригодные и ремонтнепригодные. Показатели ремонтпригодности: вероятность восстановления в заданное время, среднее время восстановления, трудоемкость ремонта.

Сохраняемость — способность товара сохранять потребительскую стоимость при хранении и транспортировании в течение установленных сроков хранения и транспортирования, а также после них. Показатели сохраняемости: срок календарной продолжительности хранения и транспортирования изделий (в днях, месяцах и т. д.), потери, выход товарной (стандартной) продукции.

Эргономические свойства товаров характеризуют их приспособленность к использованию человеком в производственных и бытовых процессах.

К эргономическим свойствам и показателям относятся гигиенические, антропометрические, психофизиологические и психологические.

Гигиенические — свойства товаров, влияющие на организм и работоспособность человека. Гигиенические свойства определяются условиями эксплуатации изделия: температурой и влажностью воздуха, шумом, вибрацией и другими, а также природой материала. Показатели гигиенических свойств: гигроскопичность, паро- и воздухопроницаемость, пылеемкость и др.

Антропометрические свойства — способность изделия или его деталей соответствовать размерам, форме и массе потребителя. Показатели антропометрических свойств: размеры одежды, обуви, мебели; форма посуды; размеры и форма бытовой техники и т. п.

Психофизиологические свойства — способность товаров обеспечивать соответствие особенностям органов чувств человека: зрительных, слуховых, обонятельных, осязательных, вкусовых.

Психологические свойства — способность товаров соответствовать психике потребителя (восприятию, мышлению и памяти).

Эстетические свойства — способность выражать чувственно воспринимаемые признаки социально-культурной значимости товаров, степени их полезности и целесообразности, технического совершенства.

К показателям эстетических свойств относят: форму изделия, цвет, ценностность композиции, стиль, моду, оригинальность изделия, совершенство производственного исполнения.

Форма — одна из основных характеристик эстетического восприятия. Форма изделия должна соответствовать его назначению, культурным запросам и вкусам потребителя.

Цвет всегда был и остается основным средством оформления изделий; цветовое оформление должно подчеркивать его красоту. Выбор цветового решения основывается на законах цветоведения.

Целостность композиции — гармоничное единство частей и целого, взаимосвязь элементов формы изделия. Целостность композиции предполагает подчиненность второстепенного элемента главному, простоту композиции и единство стиля всех частей изделия.

Стиль — устойчивая целостность и общность образной системы, средств художественной выразительности, образных приемов.

Стилем также называют систему признаков, по которым такая общность может быть опознана. С понятием стиля связывают весь комплекс явлений содержания и формы. Стиль отражает индивидуальную манеру, художественные особенности в творчестве, обозначает периоды истории искусств.

Мода — проявление вкусов потребителей в какой-либо сфере жизни. В более узком смысле модой называют смену форм и образов одежды, обуви, мебели, бытовой техники и других товаров, которая происходит в течение сравнительного короткого промежутка времени. В отличие от стиля мода характеризует более кратковременные и поверхностные изменения внешних форм товаров.

Оригинальность изделия — совокупность признаков, позволяющих отличить конкретное изделие от моделей-аналогов; проявляется в характерных приемах графического, цветового и фактурного решения; зависит также от выполнения упаковки и сопроводительной документации.

Совершенство производственного исполнения — это чистота исполнения контуров и соединений отдельных элементов, качество покрытий и отделки поверхности, качество и четкость исполнения фирменных знаков, сопроводительной и информационной документации.

Экологические свойства характеризуют степень вредного воздействия продукции на окружающую среду, возникающего при производстве, потреблении или эксплуатации товаров, а также при их хранении и утилизации.

Свойства безопасности потребления — это обеспечение биологической, механической, электрической, пожарной и других видов безопасности при эксплуатации или потреблении товаров. В стандартах предусматриваются обязательные требования, обеспечивающие безопасность. На товары, использование которых по истечении определенного срока представляет опасность, должны устанавливаться сроки годности.

Показатели безопасности характеризуют особенности товаров, обеспечивающие безопасность потребителя во всех режимах их потребления или эксплуатации, а также транспортирования, хранения и утилизации.

Номенклатуру показателей безопасности устанавливают в зависимости от специфики продукции и условий ее использования.

Показатели безопасности товаров группируют по однородности характеризующих ими свойств и с учетом различных видов опасностей.

Различают следующие виды безопасности: химическая, механическая, биологическая, радиационная, электрическая, магнитная, термическая, противопожарная.

Химическая безопасность означает, что продукция не выделяет токсические вещества, опасные для потребителя и его имущества.

Механическая безопасность характеризует степень защиты потребителя от различных механических воздействий (от ударов выступающих и быстровращающихся деталей изделий, трения и др.).

Биологическая безопасность означает отсутствие недопустимого риска вследствие воздействия на потребителя микроорганизмов (бактерий, микромицетов), макроорганизмов (насекомых, грызунов) и продуктов их жизнедеятельности.

Радиационная безопасность характеризует степень защиты потребителя и его имущества от воздействия радиоактивных элементов. Для пищевых продуктов устанавливают предельно допустимые концентрации радиоактивных изотопов кобальта, цезия, стронция, а также радионуклидов.

Электрическая и **магнитная** безопасность характеризует степень защиты потребителя от воздействия электрических и магнитных полей, возникающих при эксплуатации различных видов электротоваров. В стандартах на эту группу товаров нормируются максимально допустимые утечки электроэнергии и другие показатели, влияющие на электрическую безопасность.

Термическая безопасность характеризует степень защиты потребителя от воздействия высоких температур при эксплуатации и потреблении товаров.

Противопожарная безопасность характеризует степень защиты потребителя от потенциальной опасности, связанной с возгоранием товаров при их эксплуатации, хранении или транспортировании.

ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ТОВАРОВ

Потребительские свойства товаров зависят от многих факторов, действующих комплексно или изолированно. Изучение этих факторов является одной из важнейших задач товароведения. Факторы, формирующие потребительские свойства товаров, можно подразделить на три группы:

- непосредственно влияющие на формирование потребительских свойств — свойства исходного сырья и материалов, конструкция изделия, качество технологических процессов;

- стимулирующие потребительские свойства — целесообразность и эффективность производства, материальная заинтересованность работников, санкции, предъявляемые за выпуск продукции низкого качества;

- обеспечивающие сохранение потребительских свойств при доведении товаров от производства до потребителя — условия хранения, транспортирования, реализации и эксплуатации товаров.

Сырье и материалы — предмет труда, претерпевший уже известное изменение под воздействием труда и подлежащий дальнейшей переработке.

Все многообразные виды сырья подразделяют по его происхождению на промышленное и сельскохозяйственное.

Промышленное сырье в свою очередь делят на минеральное и искусственное.

Сырье минерального происхождения подразделяют по сферам использования (техническое, для строительных материалов, металлургическое и др.).

К искусственному сырью относят синтетические смолы и пластмассы, искусственные и синтетические кожи, синтетические моющие средства.

Сельскохозяйственное сырье, а также сырые материалы мясной, рыбной промышленности и заготовок подразделяют на сырье растительного происхождения (зерновые и технические культуры, в том числе растительные волокна, древесина, дикорастущие и лекарственные растения) и животного происхождения (мясо, рыба, молоко, пушнина, шерсть, шелк и др.).

Происхождение, химический состав и качество исходного сырья во многом определяют свойства готового товара.

Конструкция изделия — это форма, размеры, способ соединения и характер взаимодействия отдельных деталей. Конструкция влияет на эргономические и эстетические свойства, а также на свойства надежности, долговечности и ремонтпригодности.

Технологические процессы — это совокупность производственных процессов и операций (механических, физических, химических, термических и др.), позволяющих из исходного сырья и материалов получить готовые изделия. Виды и последовательность технологических операций зависят от применяемого сырья и его назначения.

Влияние конструкции изделий и технологии их производства на потребительские свойства товаров изучается в специальных разделах товароведения.

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И СТРОЕНИЯ СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ТОВАРОВ

Химический состав продовольственных товаров

Продовольственные товары — товары, произведенные из продовольственного сырья и используемые в пищу в натуральном или переработанном виде.

Продовольственные товары подразделяют на следующие группы:

- товары массового потребления — выработанные по традиционным технологиям и предназначенные для питания основных групп населения;
- лечебные (диетические) и лечебно-профилактические товары — специально созданные для профилактического и лечебного питания, они характеризуются измененным химическим составом и физическими свойствами, в эту группу входят витаминизированные, низкожирные (содержание жира снижено на 33%), низкокалорийные (менее 40 ккал/100 г), с повышенным содержанием пищевых волокон, уменьшенным количеством сахара, холестерина, хлористого натрия и др.;
- продукты детского питания — специально созданные для питания здоровых и больных детей до трехлетнего возраста.

Качество продовольственных товаров — совокупность свойств, отражающих способность товара обеспечивать органолептические характеристики, потребность организма в пищевых веществах, безопасность его здоровья, надежность при производстве и хранении.

Медикобиологические требования к качеству продовольственных товаров — комплекс критериев, определяющих пищевую ценность и безопасность продовольственного сырья и продовольственных товаров.

Безопасность продовольственных товаров — отсутствие токсического, канцерогенного, мутагенного или любого другого неблагоприятного воздействия продовольственных товаров на организм человека при употреблении их в общепринятых количествах. Гарантируется установлением и соблюдением регламентируемого уровня содержания загрязнителей химического, биологического или природного происхождения.

Пищевая ценность — понятие, отражающее всю полноту полезных свойств продовольственного товара, включая степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах, энергию и органолептические достоинства. Характеризуется химическим составом продовольственного товара с учетом его потребления в общепринятых количествах.

Биологическая ценность — показатель качества пищевого белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка.

Энергетическая ценность — количество энергии в килокалориях (кДж), высвобождаемой из продовольственного товара в организме для обеспечения его физиологических функций.

Биологическая эффективность — показатель качества жировых компонентов товара, отражающих содержание в них полиненасыщенных (незаменимых) жирных кислот.

Фальсификация продовольственных товаров и продовольственного сырья — изготовление и реализация поддельных продовольственных товаров и продовольственного сырья, не соответствующих своему названию и рецептуре.

Идентификация продовольственных товаров и продовольственного сырья — установление соответствия продовольственных товаров и продовольственного сырья их наименованиям согласно нормативной документации на конкретный вид товара (продовольственного сырья).

Срок хранения (реализации) — промежуток времени, в течение которого при соблюдении определенных условий продовольственное сырье, продовольственные товары сохраняют качество, установленное стандартом или другим нормативным документом.

Упаковочные и вспомогательные материалы — материалы, контактирующие с продовольственным товаром на этапах технологического процесса производства, транспортировки, хранения и реализации.

Для изучения потребительских свойств продовольственных товаров и понимания процессов, происходящих в них на стадиях производства и хранения, необходимо знать прежде всего их химический состав и свойства входящих в них химических веществ.

По химическому составу и функциональному назначению органические и неорганические вещества, входящие в состав продовольственных товаров, делятся на энергетические, пластические (вода, белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) и обменно-функциональные (витамины, азотистые, экстрактивные вещества и ферменты).

ВОДА

Вода имеет важное значение для существования всех живых организмов. Она участвует в процессах кровообращения, дыхания, пищеварения и др. Вода содержится во всех пищевых продуктах независимо от их происхождения. От содержания воды зависят качество и стойкость при хранении и транспортировании продовольственных товаров. В продовольственных товарах вода находится в свободном и связанном состоянии.

Свободная вода — это вода, обладающая теми же свойствами, что и чистая вода. Она находится в виде мельчайших капель в клеточном соке и межклеточном пространстве. В ней растворены органические и минеральные вещества. Она легко удаляется при высушивании и замораживании. Плотность ее около единицы, температура замерзания — около 0 °С. Свободная вода создает благоприятные условия для развития микроорганизмов и деятельности ферментов. Поэтому

товары, содержащие много воды, являются скоропортящимися. Однако большая часть воды в продовольственных товарах находится в связанном состоянии и удерживается тканями с различной силой.

Связанная вода находится в микрокапиллярах, адсорбируется внутриклеточными системами и удерживается коллоидами белков и углеводов. Она не является растворителем, имеет более низкую температуру замерзания, чем свободная вода, не усваивается микроорганизмами и положительно влияет на сохраняемость продуктов. Удаление связанной воды из продукта приводит к потере его качества (черствение хлеба).

Продовольственные товары должны содержать воду в определенных пределах. Так, содержание ее (в %): в зерне и муке — 12–15, печеном хлебе — 23–48, свежих плодах — 75–90, сушеных — 12–25, свежих овощах — 65–90, молоке — 87–90, сливочном масле — 16–35. Очень мало воды в сахаре — 0,1–0,4%, растительных маслах — 0,1–0,2 и животных жирах — 0,2–0,3%. Уменьшение содержания воды ниже этих пределов в свежих плодах и овощах приводит к их увяданию, а увеличение воды в сахаре-песке вызывает потерю сыпучести и даже утечку. Хлористый натрий в чистом виде является совершенно негигроскопичным товаром, однако вследствие хорошей растворимости в воде он может увлажниться и даже раствориться при непосредственном соприкосновении с влажными объектами или водой. Мука и крупа благодаря капиллярно-пористой структуре способны удерживать значительно больше влаги (до 14%), не теряя сыпучесть, и внешнюю сухость при хранении и перевозках.

Таким образом, различные продовольственные товары обладают разной гигроскопичностью, что имеет важное значение для разработки рациональных условий их упаковки, хранения и реализации.

Питьевая вода. Вода является средой, в которой протекают все обменные процессы организма человека. Суточная потребность в воде взрослого человека составляет около 2 л. Если без пищи человек выдерживает несколько недель, то без воды — несколько суток.

Воду следует рассматривать как распространенный продукт питания, используемый как непосредственно, так и при производстве продовольственных товаров. Поэтому к воде предъявляют высокие санитарно-гигиенические требования. Кроме того, вода активно участвует в физико-химических и биохимических процессах, лежащих в основе формирования качества продовольственных товаров.

С развитием цивилизации появились серьезные проблемы, связанные с уменьшением запасов пресной воды, загрязнением ее различными чужеродными веществами. Основными источниками загрязнения воды являются сточные воды (бытовые и промышленных предприятий), поверхностный сток с загрязненных территорий, свалки, водный транспорт, воздушные выбросы, неконтролируемое использование в сельском хозяйстве средств защиты и удобрений.

Загрязнения могут быть химического и бактериологического происхождения. Наиболее часто в воде встречаются тяжелые металлы и их соединения, полициклические ароматические углеводороды, пестициды, бензолы, нитраты и фосфаты, органические вещества.

Особую опасность представляет бактериологическое загрязнение водоемов, грунтовых и питьевых водоемов, в результате которого в воде обнаруживаются кишечные палочки, вирусы, бактерии.

Загрязнение питьевой воды может происходить и путем выщелачивания веществ из водопроводных труб. В результате в питьевую воду попадают свинец, медь и асбестовые волокна, обладающие канцерогенностью.

Входной контроль воды перед подачей ее в водопроводную сеть проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 2761-84. Согласно ГОСТу питьевая вода должна соответствовать следующим требованиям: быть прозрачной, бесцветной, без запаха и постороннего привкуса, иметь определенный химический состав и не содержать болезнетворных микроорганизмов. При отстаивании питьевой воды в течение суток при 15–20 °С не должен образовываться осадок.

Состав воды должен соответствовать следующим нормативам:

минерализация общая (сухой остаток), мг/л	1000
жесткость общая, ммоль/л	7,0
водородный показатель	6,5–8,5
железо, мг/л	1,0
марганец, мг/л	0,1
фтор, мг/л	1,5
цинк, мг/л	1,0
мышьяк, мг/л	0,05
медь, мг/л	3,0
свинец, мг/л	0,1
пестициды, общее количество, мг/л	–
полициклические ароматические углеводороды, мкг/л	–

К воде, применяемой в производстве продовольственных товаров, предъявляют такие же требования, как и к питьевой. Для отдельных пищевых производств воду подвергают дополнительной обработке, главным образом для ее умягчения (ликеро-водочное производство, пивоварение, крахмальное, маслодельное и сыроваренное производство).

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Минеральные вещества относятся к незаменимым, хотя они и не являются источником энергии. Они играют важную роль в различных обменных процессах организма: выполняют пластическую функцию, участвуя в построении костной ткани, регуляции водно-солевого и кислотно-щелочного равновесия, входят в состав ферментных систем. Попадая в организм в больших количествах, они могут проявлять токсические свойства, поэтому содержание некоторых неорганических соединений в продовольственных товарах регламентируется медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества. Обычно минеральных веществ в продовольственных товарах содержится примерно 0,5–0,7% съедобной части.

В зависимости от содержания в продовольственных товарах все минеральные вещества делят условно на три группы:

- макроэлементы — содержание в продовольственных товарах более 1 мг% (калий, натрий, кальций, магний, фосфор, хлор, железо);
- микроэлементы — содержание не превышает 1 мг% (йод, фтор, медь, цинк, марганец, мышьяк, бром, алюминий, никель, кобальт и др.);
- ультрамикроэлементы — содержание в микрограммах и менее на 100 г продукта (ртуть, золото, уран, радий, свинец и др.).

При сжигании продуктов органические вещества сгорают, а минеральные остаются в виде золы (зольные вещества). Состав золы и ее количество в различных продуктах неодинаковы и колеблются от 0,2 до 7,0%. В продуктах растительного происхождения зольных веществ больше, чем в продуктах животного происхождения. Например, содержание золы (в %): в муке — 0,5–1,9; свежих плодах — 0,3–1,2; чае — 5,4–7,7; молоке — 0,6–0,9; мясе — 0,8–1,1; рыбе — 0,7–1,9; свежих овощах — 0,4–1,8.

Макроэлементы. Кальций — щелочно-земельный металл, широко распространенный в природе. В организме кальций выполняет пластические и структурные функции, придает стабильность клеточным мембранам, принимает участие в осуществлении межклеточных связей, обеспечивающих слипание клеток при тканеобразовании, является активатором ряда ферментов и гормонов, важнейшим компонентом системы свертывания крови.

В продовольственных товарах кальций встречается в форме хлористых фосфорно-кислых, шавелево-кислых соединений, а также в соединении с белками, жирными кислотами и др. Содержание кальция в продовольственных товарах следующее (в мг/100 г): в молоке — 90–180, цельномолочных продуктах (кефир, сметана, творог и др.) — 85–150, твердых сырах — 850–1100, плавленых сырах — 430–760, масло — 13–18.

Фосфор — неметалл, биологический спутник кальция. Наиболее богаты фосфором молоко и молочные продукты, в которых отмечается наиболее оптимальное соотношение кальция и фосфора. Достаточное количество фосфора содержится в мясе, рыбе, зернобобовых. Из растительных продуктов фосфор усваивается хуже, чем из животных (соответственно 40 и 70%). Органические соединения фосфора являются центральным звеном энергетического обмена. Кроме того, все превращения углеводов в ходе гликолиза осуществляются в фосфорилированной форме. Содержание фосфора в продовольственных товарах следующее (в мг/100 г): в мясе — 180, рыбе — 250, молоке — 90, хлебных изделиях — 200, картофеле — 60, овощах — 40, фруктах и ягодах — 20.

Магний — относится к наиболее распространенным щелочно-земельным металлам. Его соединения широко используются в различных отраслях народного хозяйства. Физиологическая функция магния обусловлена его участием в качестве кофермента в ряде важнейших ферментативных процессов. Содержание магния в продовольственных товарах следующее (в мг/100 г): в рыбе — 30, мясе — 25,

молоке — 13, хлебных изделиях — 80, картофеле — 23, овощах — 20, фруктах и ягодах — 15.

Натрий содержится в продовольственных товарах в незначительном количестве, поэтому основным источником его в организме человека является поваренная соль. Натрий играет важную роль в процессах внутриклеточного и межклеточного обмена. Осмотическое давление плазмы крови зависит в основном от содержания в ней хлористого натрия. Он играет важную роль в регуляции водного обмена организма. Ионы натрия вызывают набухание коллоидов тканей и тем самым способствуют задержанию в организме связанной воды.

Содержание натрия в продовольственных товарах следующее (в мг/100 г): в рыбе — 80, мясе — 70, молоке — 50, хлебных изделиях — 15, картофеле — 30, овощах — 20, фруктах и ягодах — 25.

Калий в значительных количествах присутствует в продуктах растительного происхождения. Калия много в сухих фруктах (курага, урюк, изюм, чернослив), горохе, фасоли, картофеле, мясе, молоке и рыбе. Он регулирует водный обмен в организме человека, усиливая выделение жидкости; улучшает работу сердца. В организме человека калий участвует в ферментативных реакциях, образовании буферных систем, предотвращающих сдвиги реакции среды (рН). Уменьшая водоудерживающую способность белков, снижая их гидрофильность, калий способствует выведению из организма не только воды, но и натрия. Содержание калия в продовольственных товарах следующее (в мг/100 г): в рыбе — 300; мясе — 350; молоке — 150; хлебных изделиях — 200; картофеле — 570; овощах — 200; фруктах и ягодах — 250.

Хлор участвует в регуляции осмотического давления в тканях и в образовании соляной кислоты в желудке. Основным источником поступления хлора в организм — поваренная соль, добавляемая в пищу. Содержание хлора в продовольственных товарах следующее (в мг/100 г): в мясе — 60, молоке — 110, рыбе — 160, хлебных изделиях — 25, картофеле — 60, овощах — 40, фруктах и ягодах — 2.

Железо в организме человека и животных входит в состав важнейших органических соединений — гемоглобина крови, миоглобина, некоторых ферментов — каталазы, пероксидазы, цитохромоксидазы и др. В состав гемоглобина крови входит $\frac{2}{3}$ железа организма. Значительное количество железа находится в селезенке и печени. Содержание железа в продовольственных товарах следующее (в мг/100 г): в хлебе ржаном — 3,0; пшеничном — 1,6; фасоли — 7,9; картофеле — 0,9; моркови — 0,6; капусте — 1,3; яблоках — 2,0; печени — 8,4; твороге — 7,7; говядине — 3,0; яйце — 3,0; молоке коровьем — 0,2; рыбе — 5,0.

Сера входит в состав почти всех белков тела человека, и особенно много ее в аминокислотах — цистеине, метионине. Она участвует в образовании витамина В₁ (тиамин), инсулина (гормон) и других веществ. Источником серы являются горох, овсяная крупа, сыр, яйца, мясо и рыба.

Микроэлементы. **Йод** необходим для нормальной деятельности щитовидной железы, функция которой нарушается при недостаточном поступлении йода. Наибольшее количество йода сконцентрировано

в морской воде, морских водорослях, рыбе и нерыбных объектах промысла. Меньше всего йода в продуктах в горных районах, поэтому здесь необходима йодированная соль. Содержание в продовольственных товарах йода следующее (в мкг/100 г): в рыбе — 50, мясе — 10, молоке — 4, картофеле, овощах — 10, хлебобулочных изделиях и фруктах — 5.

Фтор принимает участие в формировании зубов и костного скелета. Наибольшее количество фтора сосредоточено в костях — 200—490 мг/кг и зубах — 240—660 мг/кг. Содержание фтора в сырых продуктах растительного происхождения составляет (в мкг/100 г): в молоке — 18, мясе — 40, рыбе — 500. Вода является основным источником поступления фтора в организм человека, причем фтор воды усваивается лучше, чем фтор продовольственных товаров. Содержание фтора в питьевой воде колеблется от 1 до 1,5 мг/л.

Медь участвует в процессах кроветворения, стимулирует окислительные процессы и тесно связана с обменом железа. Она входит в состав ферментов (лактазы, аскорбиноксидазы, цитохромоксидазы) в качестве металлокомпонента. В наибольшем количестве медь содержится в говяжьей печени и бобовых культурах. Повышенное содержание меди может вызывать отравление. Поэтому количество ее в продовольственных товарах регламентируется соответствующими положениями Минздрава РФ. На 1 кг продукта допускается от 5 до 30 мг меди.

Цинк входит в состав ферментов, и особенно важна его роль в молекуле фермента карбоангидраза, участвующей в связывании и выведении из животного организма углекислоты. Цинк необходим для нормальной функции гормонов гипофиза, надпочечников и поджелудочной железы. Он влияет на жировой обмен, усиливая расщепление жиров и предупреждая ожирение печени. Содержание цинка (в мкг/100 г): в рыбе — 1000, мясе 2500, молоке — 400, хлебных изделиях — 1500, картофеле — 360, овощах — 400, фруктах — 150.

Повышенное содержание цинка в продовольственных товарах может служить причиной отравлений. Суточная потребность взрослого человека в цинке составляет 10—15 мг.

Свинец ядовит для человека, способен накапливаться в организме, главным образом в печени, и вызывать тяжелые хронические отравления. При ежедневном употреблении с пищей 2—4 мг свинца через несколько месяцев могут обнаружиться признаки свинцового отравления. Чаще всего свинцовые отравления возникают при хранении продуктов в кустарной глиняной посуде, плохо покрытой глазурью. Содержание свинца в продовольственных товарах не допускается.

Олово в продовольственных товарах находится в небольших количествах. Оно не является ядовитым металлом, как свинец, цинк и медь, поэтому допускается в ограниченных количествах в аппаратуре пищевых предприятий, а также для лужения во избежание коррозии поверхности стали, из которой изготавливают консервные банки. Однако нередко при длительном хранении консервов в жестяных банках происходит взаимодействие массы продукта с оловянным

покрытием жести, вследствие чего образуются оловянные соли органических кислот. Наиболее активно протекает этот процесс в жестяных банках, где находятся продукты с повышенной кислотностью — плоды, рыба и овощи в томатном соусе. Для большей защиты жестяной консервной банки от коррозии на поверхность олова дополнительно наносят специальные кислотоустойчивые лаки или эмаль. Содержание олова в консервах допускается не более 200 мг/кг.

Марганец широко распространен в продуктах животного и растительного происхождения. Он принимает участие в образовании многих ферментов, формировании костей, процессах кроветворения и стимулирует рост. В растениях марганец усиливает процесс фотосинтеза и образования аскорбиновой кислоты. Растительные продукты богаче марганцем, чем животные. Основным источником марганца в питании человека — злаковые, бобовые и орехи. Особенно богаты марганцем чай и кофе.

Радиоактивные изотопы присутствуют в организме человека, они непрерывно поступают и выводятся из организма. Во всех продовольственных товарах содержатся радиоактивные изотопы калия (K^{40}), углерода (C^{14}), водорода (H^3), а также радия и продукты его распада. Наиболее высока концентрация K^{40} . Изотопы участвуют в обмене веществ наряду с нерадиоактивными элементами. Живые организмы очень чувствительны к повышению их концентрации. Небольшие концентрации изотопов способствуют росту живых организмов, а большие вызывают появление активных радикалов, вследствие чего нарушается жизнедеятельность отдельных органов и тканей, а также организма в целом. При атомных взрывах на поверхности Земли выпадают радиоактивные изотопы, которые загрязняют атмосферу, воду, почву и растения. Через пищу, атмосферу и воду они попадают в организм человека. В результате обработка продовольственных товаров радиоактивными изотопами увеличивается срок их хранения, задерживается прорастание картофеля. Однако содержание их в продовольственных товарах должно контролироваться постоянно во избежание превышения нормы.

УГЛЕВОДЫ

Углеводы — органические соединения, в состав которых входят углерод, водород и кислород. Они синтезируются растениями из углекислоты и воды под действием солнечной энергии в присутствии хлорофилла. В растительных продуктах углеводы составляют 80% органических веществ, а в животных — 2%. При биологическом окислении углеводов выделяется энергия, необходимая для поддержания жизнедеятельности организма. При окислении 1 г углеводов выделяется 3,75 ккал, или 15,7 кДж. Избыток углеводов, особенно легкоусвояемых (сахар, кондитерские изделия), превращается в жир, который откладывается в организме и способствует повышению уровня холестерина в крови, что приводит к развитию атеросклероза.

По химическому строению углеводы подразделяют на моносахариды (простые сахара), олигосахариды (углеводы, построенные из небольшого количества моносахаридов) и полисахариды (несладкие, в воде образуют коллоидные растворы).

Моносахариды. Из моносахаридов в пищевых продуктах чаще всего встречаются гексозы (шесть атомов углерода) — глюкоза, фруктоза и галактоза. Они имеют общую формулу $C_6H_{12}O_6$, но разное расположение атомов.

Глюкоза (виноградный сахар) в наибольших количествах находится в винограде, ягодах, меде, плодах зеленых частей растений. Глюкоза усваивается наиболее эффективно и быстро при наличии соответствующих ферментов. Для нормального функционирования организма человека необходимо содержание глюкозы в крови в количестве 80–120 мг%. Значительное накопление глюкозы в крови приводит к перенапряжению гормональной системы, в моче появляется сахар, что свидетельствует о возникновении сахарного диабета. Глюкоза восстанавливается в шестиатомный спирт — сорбит, который применяют для лечения диабета. Получают глюкозу кислотным гидролизом крахмала и применяют в кондитерском производстве.

Фруктоза (плодовый сахар) обладает восстанавливающими свойствами, образуя при этом два шестиатомных спирта (сорбит и маннит), имеющих сладковатый вкус. Получают фруктозу кислотным гидролизом полисахарида инулина, содержащегося в чесноке, корнях цикория и в клубнях топинамбура. Наибольшее количество фруктозы содержится в меде (37%), ягодах и фруктах (4–7%).

Глюкоза и фруктоза хорошо растворяются в воде, обладают большой гигроскопичностью (особенно фруктоза), легко сбраживаются дрожжами с образованием спирта и углекислого газа.

Галактоза является составной частью молочного сахара (лактозы) и пектиновых веществ, имеет незначительную сладость.

Поскольку моносахариды обладают восстанавливающими свойствами, их называют восстанавливающими, или редуцирующими, сахарами. Для редуцирующих сахаров характерна высокая гигроскопичность, поэтому их содержание регламентируется стандартом в таких продуктах, как сахар, карамель, мармелад, пастила и др. Моносахариды сбраживаются дрожжами и микроорганизмами, на чем основано производство многих продовольственных товаров — спирта, вина, сыров, кисломолочных продуктов и др.

Олигосахариды. Они состоят из 2–6 остатков моносахаридов. К олигосахаридам относят дисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза, трегалоза) — $C_{12}H_{22}O_{11}$ и трисахарид (рафинозу) — $C_{18}H_{32}O_{16}$.

Сахароза (свекловичный или тростниковый сахар) находится в сахарной свекле (12–24%), сахарном тростнике (14–26%), сахаре (99,7–99,9%), плодах и овощах, кондитерских изделиях. Под действием ферментов и кислот при нагревании происходит гидролиз (инверсия) сахарозы на глюкозу и фруктозу:



Мальтоза (солодовый сахар) образуется при гидролизе крахмала, содержится в патоке, проросшем зерне. Она менее сладкая, чем сахароза. При расщеплении мальтозы образуется только глюкоза (полный кислотный гидролиз).

Лактоза (молочный сахар). Основным источником ее служит коровье (5%) и женское (8%) молоко. В организме человека расщепляется под действием фермента лактозы на глюкозу и галактозу. У некоторых людей этот фермент может быть недостаточно активен или отсутствует, что приводит к непереносимости молока. Таким людям рекомендуются кисломолочные продукты, в которых лактоза сбраживается молочнокислыми бактериями в молочную кислоту.

Трегалоза (грибной сахар) содержится только в грибах и хлебопекарных дрожжах.

Рафиноза находится в небольших количествах в сахарной свекле и зерновых продуктах; она растворима в воде, несладкая на вкус. При ее гидролизе образуются глюкоза, фруктоза и галактоза.

Все сахара гигроскопичны, поэтому сахар, карамель при хранении в сыром помещении увлажняются. При нагревании сахаров до температуры 160–190 °С образуются продукты темно-коричневого цвета. Такой процесс называется карамелизацией. Лактоза, глюкоза и фруктоза в растворе при 100 °С вступают в реакцию с аминокислотами белков, образуя темноокрашенные меланоидины. Этим объясняется потемнение молочных консервов, корки хлеба при выпечке, цвет черного чая, жареного кофе и других продуктов.

Сахара способны кристаллизоваться из водных растворов, например кристаллизация меда при хранении, варенья при низких температурах.

Полисахариды ($C_6H_{10}O_5$). Они состоят из большого количества остатков молекул моносахаридов, на которые распадаются при кислотном гидролизе. К полисахаридам относят крахмал, гликоген, инулин и клетчатку.

Крахмал — полисахарид второго порядка, состоит из сотен и тысяч остатков молекул моносахаридов. Находится в растениях в виде крахмальных зерен, различающихся свойствами и химическим составом. Крахмал разных видов имеет различные форму и размер зерен. Самые крупные зерна овальной формы у картофельного крахмала, а самые мелкие угловатые формы — у рисового. Крахмал откладывается в качестве запасного вещества в клубнях, корнях, плодах и других частях растений. Наиболее богаты крахмалом зерна злаковых культур (в %): пшеница — 70, рожь — 65, кукуруза, рис, горох — 60–80, картофель — 24.

Наружная часть зерна крахмала состоит из вещества амилопектина, а внутренняя — из амилозы. Амилопектин при нагревании с водой набухает и клейстеризуется, в результате чего происходит увеличение объема при варке круп, макаронных изделий, образование вязких коллоидных растворов (при варке киселей и др.). В холодной воде крахмал нерастворим. Под действием фермента α -амилазы крахмал расщепляется до декстринов, под действием β -амилазы — до мальтозы, которая в свою очередь под действием

мальтазы превращается в глюкозу. Гидролизом крахмала получают патоку. Крахмал под действием осаживающих ферментов слюны и пищеварительных соков осаживается и хорошо усваивается. Под действием йода крахмал окрашивается в синий цвет; это характерная реакция для определения наличия крахмала.

Гликоген (животный крахмал) откладывается в печени животных, при гидролизе переходит в глюкозу, легко набухает и растворяется в воде. Содержание в животных продуктах (рыба, мясо, яйца) — до 1%. Гликоген имеется в грибах, дрожжах, зерне кукурузы.

Инулин содержится в клубнях и корнях некоторых растений — земляная груша (топинамбур), корни цикория и одуванчика (15–17%). Инулин легко растворяется в теплой воде, образуя при этом коллоидный раствор. При кислотном гидролизе или под действием инулазы он превращается во фруктозу. На этом свойстве инулина основано производство фруктового сахара, предназначенного для питания людей, больных диабетом, склонных к ожирению и больных кариезом.

Клетчатка является основной структурной частью клеточных стенок хлорофиллоносных растений и относится к пищевым волокнам. В значительных количествах она находится в коже плодов, овощей, в муке низших сортов и нешлифованных крупах. Клетчатка не растворяется в воде, в слабых растворах серной кислоты и щелочи. Она не усваивается организмом человека, поэтому относится к балластным веществам. Однако она необходима, поскольку вследствие волокнистого строения способствует пищеварению, усиливает перистальтику кишечника, так как она выводит из организма соли тяжелых металлов, холестерина и другие вредные вещества.

Пектиновые вещества. Они являются продуктом окисления глюкозы и построены из остатков галактуриновой кислоты. В значительных количествах находятся в плодах, ягодах и овощах (яблоки, абрикосы, хурма, персики, крыжовник — 0,3–1,5%; тыква, земляника, смородина — 0,5–0,8%) в виде протопектина, пектина и пектиновой кислот. Пектиновые вещества, так же как и клетчатка, являются балластными веществами, не перевариваются и не всасываются в желудке и кишечнике. Однако роль пектина огромна, так как он связывает вредные и ядовитые вещества и выводит их из организма, способствует нормальному выделению желчи, снижает уровень холестерина в крови.

Протопектином богаты незрелые плоды и овощи, он обуславливает твердую консистенцию их. При созревании плодов и овощей протопектин гидролизруется до пектина, вследствие чего плоды и овощи становятся мягче. При перезревании плодов и овощей значительная часть пектина превращается в пектиновую кислоту, придающую плодам и овощам неприятный вкус.

Под действием кислот или фермента протопектиназы протопектин переходит в растворимый в воде пектин, который в присутствии сахара (65–70%) и кислот образует студни. Это свойство пектина широко используется в кондитерской промышленности для производства желе, варенья, джемов, мармеладов, зефира и др.

ЛИПИДЫ

Липиды — природные органические соединения, многие из которых являются эфирами жирных кислот и спиртов. Общими свойствами липидов являются их гидрофобность и нерастворимость в воде, но все они по-разному растворяются в органических растворителях — эфире, бензине, хлороформе, ацетоне и др.

Из липидов в товароведении продовольственных товаров изучают жиры, высокомолекулярные кислоты и липоиды.

Жиры. Обладают высокой энергетической ценностью — 1 г жира при окислении выделяет 9,0 ккал (37,7 кДж), активно участвуют в пластических процессах, входя в состав оболочек живых клеток и других структур, а также откладываются в тканях организма. Они являются источником необходимых витаминов и других биологически активных веществ. Жиры широко используют при производстве многих продовольственных товаров, они улучшают вкусовые свойства пищи.

По происхождению жиры делят на растительные и животные.

К растительным жирам (маслам) относят масло какао, кокосовое и пальмовое.

Жидкие жиры в зависимости от свойств делят на невысыхающие (оливковое, миндальное) и высыхающие (льняное, конопляное, маковое и др.) масла.

Животные жиры также делят на жидкие и твердые. Различают жидкие жиры наземных животных (копытный жир) и жидкие жиры морских животных и рыб (рыбий жир, жир печени китов и др.). Животные твердые жиры — говяжий, свиной, бараний, а также коровье масло.

По химическому составу жиры представляют собой смесь сложных эфиров трехатомного спирта глицерина $C_3H_5(OH)_3$ и жирных кислот. В состав жиров входят остатки жирных кислот предельных (насыщенных) и непредельных (ненасыщенных). Жиры разного происхождения отличаются друг от друга составом жирных кислот. Все жирные кислоты, входящие в состав жиров, содержат четное число атомов углерода — от 14 до 22, но чаще 16 и 18. Растительные жиры, кроме кокосового масла и масла бобов какао, остаются жидкими при температуре, близкой к $0^\circ C$, так как содержат значительное количество непредельных жирных кислот.

Насыщенные жирные кислоты — пальмитиновая ($C_{15}H_{31}COOH$), стеариновая ($C_{17}H_{33}COOH$), миристиновая ($C_{13}H_{27}COOH$). Эти кислоты используются в основном как энергетический материал, содержатся в наибольших количествах и в животных жирах, что определяет высокую температуру плавления ($50-60^\circ C$) и твердое состояние этих жиров.

Ненасыщенные жирные кислоты подразделяют на мононенасыщенные (содержат одну ненасыщенную водородную) и полиненасыщенные (несколько связей). Основным представителем мононенасыщенных

жирных кислот — олеиновая кислота ($C_{18}H_{34}O_2$), содержание которой в оливковом масле составляет 65%, в сливочном масле — 23%.

К полиненасыщенным жирным кислотам относят линолевую ($C_{18}H_{32}O_4$) с двумя двойными связями; линоленовую ($C_{18}H_{30}O_2$) с тремя двойными связями и арахидоновую ($C_{20}H_{32}O_2$) с четырьмя двойными связями. Незаменимыми жирными кислотами являются линолевая, линоленовая и арахидоновая. Они обладают наибольшей химической активностью, принадлежат к витаминopodobным соединениям и носят название фактора F. Арахидоновая кислота находится в рыбьем жире и жире морских животных. Основным источником линолевой кислоты — подсолнечное масло (60%). В растительных маслах преобладают олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты. В стандартах на растительные масла имеется показатель — йодное число, который характеризует степень ненасыщенности кислот. Чем выше йодное число, тем больше ненасыщенных кислот в жире, тем выше вероятность его прогоркания.

Усвояемость жиров в значительной степени зависит от температуры плавления. По усвояемости различают: жиры с температурой плавления $37^\circ C$, усвояемость 70–98% (все жидкие жиры, жиры молока, свиной топленый, жиры птиц и рыб); жиры с температурой плавления 50 – $60^\circ C$ усваиваются плохо (бараний жир — 44 – $51^\circ C$).

Жидкие жиры могут превращаться в твердые путем насыщения водородом непредельных жирных кислот. Этот процесс называется гидрогенизацией. Получение маргарина основано на гидрогенизации жира.

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

Жиры легче воды, так как они имеют плотность ниже единицы — $0,7$ – $0,9$. У жиров высокая температура кипения, поэтому их используют для жарки, они не испаряются с горячей сковороды. Однако при сильном нагревании (240 – $260^\circ C$) жир разлагается, образуя летучие сильно пахнущие вещества. Жиры относятся к нестойким соединениям, поэтому в процессе производства, обработки и хранения под влиянием внешних факторов в них могут происходить процессы гидролиза (расщепление на глицерин и свободные жирные кислоты в присутствии воды, кислот, ферментов). Гидролиз является первоначальной стадией порчи жиров при хранении. Образующиеся свободные жирные кислоты придают жиру посторонний привкус, поэтому в стандарты на пищевые жиры введен показатель качества жиров — кислотное число. В промышленности из жиросодержащего сырья при высокой температуре в присутствии щелочей получают мыло (процесс омыления).

Окисление жира — процесс химического взаимодействия кислорода и остатков непредельных жирных кислот триглицеридов — протекает в три стадии.

Окисление жиров под действием атмосферного кислорода называется автоокислением. Первая стадия автоокисления — индукционный период, когда окислительные процессы в жирах почти не обнаруживаются. Устойчивость различных жиров и масел к окислению характеризуется сравнительной длительностью их индукционных периодов. На второй стадии автоокисления происходят реакции, в результате которых образуются перекисные соединения. На третьей стадии протекают вторичные реакции перекисных соединений, в результате чего в жирах накапливаются гидроперекиси и продукты их превращений — альдегиды, кетоны, свободные низкомолекулярные жирные кислоты, которые изменяют вкус и запах жиров и масел и существенно снижают их пищевое достоинство.

Липоиды (жироподобные вещества). К ним относятся фосфатиды, стерины и воски.

Фосфатиды являются липидами, содержащими связанную фосфорную кислоту. Представляют собой сложные эфиры обычно одноатомных спиртов, одна или две спиртовые группы которых этерифицированы фосфорной кислотой. В фосфатиды, кроме остатков фосфорной кислоты входит одно из азотистых оснований — холин, коламин или серин. Фосфатиды, состоящие из остатков глицерина, жирных кислот, фосфорной кислоты и холина, называются лецитинами. Лецитин в воде не растворим, но образует с ней эмульсии. Это свойство лецитина используется в маргариновой промышленности, при производстве шоколада, вафель, печенья. Много лецитина в яичном желтке (9,4%), сое (1,7%), молочном жире (1,3%), грибах (7,0%), нерафинированных растительных маслах.

Кефалин — это фосфатид, в котором фосфорная кислота соединена с каломином, являющимся менее сильным основанием, чем холин. Кефалин обладает более кислыми свойствами, чем лецитин; играет важную роль в процессе свертывания крови.

Стерины — высокомолекулярные циклические спирты, в жирах встречаются в свободном виде и в виде стеридов — эфиров жирных кислот. В состав животных жиров входит холестерин (мозг, яичный желток, плазма крови — 1,6%). В растительных и бактериальных клетках наибольшее значение имеет эргостерин, отличающийся от холестерина двумя дополнительными двойными связями и одной дополнительной метильной группой, под действием ультрафиолетовых лучей эргостерин превращается в кальциферол — витамин D.

Воски по химической природе близки к жирам. Растительные воски образуют налет на поверхности листьев, плодов, овощей, который защищает их от микробов, высыхания, излишней влажности. К воскам животного происхождения относится пчелиный воск.

АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Азотсодержащие соединения составляют значительную часть сухого вещества продовольственных товаров. К ним относятся белки, аминокислоты, амиды аминокислот, нуклеиновые кислоты, аммиачные соединения, нитраты, нитриты и др.

Аминокислоты являются основными структурными компонентами молекул белка и в свободном виде появляются в продовольственных товарах в процессе распада белка.

Амиды аминокислот содержатся в растительных продуктах в качестве естественной составной части. Например, в капусте и спарже находится амид аспарагина (0,2–0,3%).

Аммиачные соединения встречаются в продовольственных товарах в малых количествах в виде аммиака и его производных. Аммиак является конечным продуктом распада белков. Значительное количество аммиака и аминов указывает на гнилостное разложение белков продовольственных товаров. Поэтому при исследовании свежести мяса и рыбы определяют содержание в них аммиака. К производным аммиака относятся моноамины CH_3NH_2 , диметиламины $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ и триметиламины $(\text{CH}_3)_3\text{N}$, которые обладают специфическим запахом. Метил а м и н имеет запах, сходный с аммиаком. Д и м е т и л а м и н — газообразное вещество с запахом селедочного рассола, образуется в основном при гниении белков рыбы и других продуктов. Т р и м е т и л а м и н — газообразное вещество, содержащееся в значительном количестве в селедочном рассоле. В концентрированном виде обладает запахом аммиака, но в слабых концентрациях имеет запах гнилой рыбы.

Нитраты — соли азотной кислоты. В продовольственных товарах содержатся в незначительных количествах, за исключением тыквы и кабачков.

Нитриты добавляют в небольших количествах при посоле мяса и в колбасный фарш для придания мясу розового цвета. Нитриты обладают высокой токсичностью, поэтому применение их в пищевой промышленности лимитируется (в мясной колбасный фарш добавляют раствор нитрита из расчета не более 0,005% массы мяса).

Белки имеют наиболее важное из азотсодержащих соединений значение для питания человека. Они являются наиболее важными органическими соединениями, входящими в состав живых организмов. Еще в прошлом веке, изучая состав различных животных и растений, ученые выделили вещества, которые по некоторым свойствам напоминали яичный белок: так, при нагревании они свертывались. Это и дало основание назвать их белками. Значение белков как основы всего живого было отмечено еще Ф. Энгельсом. Он писал, что там, где есть жизнь, обнаруживаются белки, а где присутствуют белки, там отмечены признаки жизни.

Таким образом, термином «белки» назван большой класс органических высокомолекулярных азотсодержащих соединений, присутствующих в каждой клетке и определяющих ее жизнедеятельность.

Химический состав белков. Химический анализ показал наличие во всех белках (в %): углерода — 50–55, водорода — 6–7, кислорода — 21–23, азота — 15–17, серы — 0,3–2,5. В отдельных белках обнаружены фосфор, йод, железо, медь и некоторые макро- и микроэлементы в различных количествах.

Содержание основных химических элементов в отдельных белках может быть различным, за исключением азота, концентрация которого наиболее постоянна и в среднем составляет 16%.

Для определения химической природы мономеров белка проводят гидролиз — длительное кипячение белка с сильными минеральными кислотами или основаниями. Наиболее часто применяют 6N HNO₃ и кипячение при 110 °С в течение 24 ч. На следующем этапе разделяют вещества, входящие в состав гидролизата. Для этой цели применяют метод хроматографии. Наконец, природу выделенных мономеров выясняют с помощью определенных химических реакций. В результате было установлено, что исходными составными частями белков являются аминокислоты.

Молекулярная масса (м.м.) белков от 6000 до 1 000 000 и выше, так, м.м. белка альбумина молока — 17400, глобулина молока — 35200, яичного альбумина — 45000. В организме животных и растений белок встречается в трех состояниях: жидком (молоко, кровь), сиропообразном (яичный белок) и твердом (кожа, волосы, шерсть).

Благодаря большой м.м. белки находятся в коллоидном состоянии и диспергированы (распределены, рассеяны, взвешаны) в растворе. Большинство белков относится к гидрофильным соединениям, способны вступать во взаимодействие с водой, которая связывается с белками. Такое взаимодействие называется гидратацией.

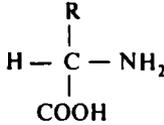
Многие белки под влиянием некоторых физических и химических факторов (температура, органические растворители, кислоты, соли) свертываются и выпадают в осадок. Этот процесс называется денатурацией. Денатурированный белок теряет способность к растворению в воде, растворах солей или спирте. Все продовольственные товары, переработанные с помощью высоких температур, содержат денатурированный белок. У большинства белков температура денатурации составляет 50–60 °С. Свойство белков денатурироваться имеет важное значение, в частности, при выпечке хлеба и получении кондитерских изделий. Одно из важных свойств белков — способность образовывать гели при набухании в воде. Набухание белков имеет большое значение при производстве хлеба, макаронных и других изделий. При «старении» гель отдает воду, при этом уменьшается в объеме и сморщивается. Это явление, обратное набуханию, называется синерезисом.

При неправильном хранении белковых продуктов может происходить более глубокое разложение белков с выделением продуктов распада аминокислот, в том числе аммиака и углекислого газа. Белки, содержащие серу, выделяют сероводород.

Человеку требуется 80–100 г белков в сутки, в том числе 50 г животных белков. При окислении 1 г белка в организме выделяется 16,7 кДж, или 4,0 ккал.

Содержание белков в продовольственных товарах составляет (в %): в говядине — 17; свинине — 15,2; баранине — 15,2; яйцах — 12,8; треске — 16,5; пшеничной муке — 10,5; молоке — 2,5–3,5; масле сливочном — 0,6; сыре — 22–29; картофеле — 2,0; орехах — 12–20; сое — 34,9.

Аминокислоты — это органические кислоты, у которых атом водорода α -углеродного атома замещен на аминогруппу NH₂. Следовательно, это α -аминокислота с общей формулой



Следует отметить, что в составе всех аминокислот имеются общие группировки: $-\text{CH}_2$, $-\text{NH}_2$, $-\text{COOH}$, а боковые цепи аминокислот, или радикалы (R), различаются. Химическая природа радикалов разнообразна: от атома водорода до циклических соединений. Именно радикалы определяют структурные и функциональные особенности аминокислот.

Аминокислоты в водном растворе находятся в ионизированном состоянии за счет диссоциации аминных и карбоксильных групп, а также групп, входящих в состав радикалов. Другими словами, они являются амфотерными соединениями и могут существовать либо как кислоты (доноры протонов), либо как основания (акцепторы протонов).

Все аминокислоты в зависимости от структуры разделены на несколько групп (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Классификация аминокислот

Из 20 аминокислот, которые участвуют в построении белков, не все обладают одинаковой биологической ценностью. Некоторые аминокислоты синтезируются организмом человека, и потребность в них удовлетворяется без поступления извне. Такие аминокислоты называются **заменимыми** (гистидин, аргинин, цистин, тирозин, аланин, серин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты, пролин, оксипролин, глицин). Другая часть аминокислот не синтезируется организмом и они должны поступать с пищей. Их называют **незаменимыми** (триптофан). Белки, содержащие все незаменимые

аминокислоты, называются полноценными, а если отсутствует, хотя бы одна из незаменимых кислот — белок является не полноценным.

Классификация белков. В основу классификации белков положены их физико-химические и химические особенности. Белки делят на простые (протеины) и сложные (протеиды). К простым относят белки, которые при гидролизе дают только аминокислоты. К сложным — белки, состоящие из простых белков и соединений небелковой группы, называемой простетической.

К протеинам относятся альбумины (молока, яиц, крови), глобулины (фибриноген крови, миозин мяса, глобулин яиц, туберин картофеля и др.), глютелины (пшеницы и ржи), проламины (глиадин пшеницы), склеропротелины (коллаген костей, эластин соединительной ткани, кератин волос).

К протеидам относятся фосфопротелиды (казеин молока, вителлин куриного яйца, иктулин икры рыб), которые состоят из белка и фосфорной кислоты; хромопротеиды (гемоглобин крови, миоглобин мышечной ткани мяса), представляющие собой соединения белка глобина и красящего вещества; глюкопротеиды (белки хрящей, слизистых оболочек), состоящие из простых белков и глюкозы; липопротеиды (белки, содержащие фосфатид) входят в состав протоплазмы и хлорофилловых зерен; нуклеопротеиды содержат нуклеиновые кислоты и играют важную для организма роль в биологическом отношении.

ВИТАМИНЫ

Витамины — это низкомолекулярные органические соединения. Они служат биологическими регуляторами химических реакций обмена веществ, протекающих в организме человека, участвуют в образовании ферментов и тканей, поддерживают защитные свойства организма в борьбе с инфекциями.

В настоящее время открыто несколько десятков веществ, которые по действию на организм человека можно отнести к витаминам, но непосредственное значение для питания имеют только 20. Витамины обозначают буквами латинского алфавита: А, В, С, D и др. Кроме того, каждый из них имеет название, соответствующее химическому строению. Например, витамин С — аскорбиновая кислота, витамин D — кальциферол, витамин В₁ — тиамин и т. д. Витамины, как правило, не синтезируются в организме человека, поэтому основным источником большинства из них являются продукты питания, а также синтезированные витаминные препараты. Суточная потребность организма человека в витаминах исчисляется в миллиграммах.

В случае отсутствия в пище витаминов могут возникать заболевания — авитаминозы. Недостаточное потребление витаминов вызывает гиповитаминоз, а избыточное потребление жирорастворимых

витаминов — гипервитаминоз. Витамины находятся почти во всех продовольственных товарах. Некоторые товары подвергают витаминизации: витаминизированное молоко, сливочное масло, кондитерские изделия и т. д.

В зависимости от растворимости витамины подразделяют на водорастворимые — С, Р, группы В и жирорастворимые — А, Д, Е, К.

Водорастворимые витамины. Из них наиболее часто встречаются следующие.

Витамин С (аскорбиновая кислота) — противощитовый. Он играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах организма, влияет на белковый, углеводный и холестериновый обмен. При недостатке витамина С в пище снижается сопротивляемость организма человека различным заболеваниям. Отсутствие его вызывает цингу. Суточная норма потребления витамина С — 50–70 мг. Содержится он в основном в свежих овощах и плодах; особенно много его в шиповнике, черной смородине и перце красном, имеется он также в зелени петрушки и укропа, луке зеленом, капусте белокочанной, томатах красных, яблоках, картофеле.

Витамин Р (рутин) обладает капилляроукрепляющим действием и снижает проницаемость стенок кровеносных сосудов. Суточная норма потребления витамина 25–35 мг. Содержится этот витамин в тех же растительных продуктах, в которых находится витамин С.

Витамины группы В: В₁, В₂, РР, В₆, В₁₂, В₁₆, Н холин и др.

Витамин В₁ (тиамин) играет важную роль в обмене веществ, особенно углеводном, в регулировании деятельности нервной системы. При недостатке его в пище наблюдаются расстройства нервной системы, кишечника. Отсутствие витамина в питании приводит к авитаминозу. Потребность в витамине В₁ в среднем 2–2,5 мг/сут. При недостатке в пище этого витамина ухудшаются состояние кожи, зрение, снижается функция желудочной секреции. Содержится витамин В₂ в яйцах, сыре, молоке, мясе, рыбе, хлебе, крупе гречневой, овощах, фруктах, дрожжах.

Витамин РР (никотиновая кислота) является составной частью ферментов, участвующих в обмене веществ. Недостаток в пище витаминов РР вызывает утомляемость, слабость, раздражительность и заболевание пеллагрой. Суточная потребность в витамине 15–25 мг. Он содержится в продуктах растительного и животного происхождения.

Витамин В₆ (пиридоксин) участвует в обмене веществ. При недостатке его в питании наблюдается расстройство нервной системы, дерматиты, склеротические изменения сосудов. Суточная потребность 2–3 мг.

Витамин В₉ (фолиевая кислота) обеспечивает нормальное кроветворение в организме человека и участвует в обмене веществ. При недостатке фолиевой кислоты в питании развиваются различные формы малокровия. Суточная норма потребления этого витамина 0,2–0,3 мг. Много его в зеленых листьях (салат, шпинат, петрушка, зеленый лук).

Витамин В₁₂ (кобаламин) играет важную роль в процессах регулирования кроветворения, в обмене белков, жиров и углеводов. При

недостатке витамина B_{12} в организме развивается злокачественное малокровие. Потребность в витамине 0,002–0,005 мг/сут. Этот витамин содержится только в продуктах животного происхождения: в мясе, печени, молоке, сыре, яйцах.

Витамин B_{15} (пангамовая кислота) участвует в окислительных процессах в организме, оказывая благоприятное действие на сердце, сосуды, кровообращение; особенно необходим пожилым людям. Суточная потребность в витамине около 2 мг. Содержится он в рисовых отрубях, дрожжах, печени и крови животных.

Холин влияет на белковый и жировой обмен, обезвреживает вредные для организма вещества. Отсутствие холина в пище способствует жировому перерождению печени, поражению почек. Потребность в холине 500–1000 мг/сут. Холин находится в продуктах животного и растительного происхождения (кроме овощей и фруктов): в рисе, в печени, мясе, желтке яиц, молоке.

Витамин H (биотин) регулирует деятельность нервной системы. При недостатке этого витамина в питании отмечаются нервные расстройства с поражениями кожи. Потребность в биотине 0,15–0,3 мг/сут. Он частично синтезируется бактериями кишечника. В продуктах биотин представлен широко, но в небольших количествах (в печени, мясе, молоке, картофеле и др.). Витамин устойчив к кулинарной обработке.

Жирорастворимые витамины. К ним относятся следующие витамины.

Витамин А (ретинол) влияет на рост и нормальное развитие скелета, зрение, состояние кожи и слизистой оболочки, сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям. При недостатке витамина А прекращается рост, выпадают волосы, организм истощается, нарушается зрение, особенно в сумерках («куриная слепота»). Суточная норма для взрослого человека 1,5–2,5 мг. Содержится витамин А в продуктах животного происхождения: в рыбьем жире, печени, яйцах, молоке, мясе. В продуктах растительного происхождения желто-оранжевого цвета и в зеленых частях растений (шпинате, салате) находится провитамин А — каротин, который в организме человека превращается в витамин А.

Витамин D (кальциферол) участвует в образовании костной ткани, способствует удержанию в ней солей кальция и фосфора, стимулирует рост. При недостатке в организме этого витамина у детей развивается рахит, а у взрослых изменяются костные ткани. Витамин D содержится в животной пище: в тресковой печени, палтусе, сельди, треске, печени говяжьей, сливочном масле, яйцах, молоке и др. Но в основном он синтезируется в организме из провитамина (вещества, содержащегося в коже) в результате воздействия ультрафиолетовых лучей.

Витамин E (токоферол) влияет на процессы размножения. При недостатке этого витамина происходит изменения в деятельности половой и центральной нервной систем, нарушается деятельность желез внутренней секреции. Суточная потребность в витамине 10–20 мг. Витамин E находится как в растительных, так и в животных

продуктах, поэтому недостатка человек в нем не испытывает. Особенно много витамина Е в зародышах злаков и растительных маслах. Содержание его в продуктах при нагревании снижается. Витамин Е обладает антиокислительным действием и широко применяется в пищевой промышленности для замедления процесса окисления жиров.

Витамин К (филлохинон) участвует в процессе свертывания крови. При недостатке его замедляется свертывание крови и появляются подкожные внутримышечные кровоизлияния. Суточная потребность в витамине 0,2–3 мг. Большая часть этого витамина синтезируется бактериями в кишечнике человека. Витамин К содержится в основном в зеленых листьях салата, капусты, шпината, крапивы. Под действием света, высокой температуры и щелочей он разрушается.

Витаминоподобные вещества. Наибольшее значение имеют следующие вещества.

Витамин F (ненасыщенные жирные кислоты: линолевая, линоленовая, арахидоновая) участвует в жировом и холестеринном обмене. Суточная норма потребления витамина 5–8 г. Наилучшее соотношение ненасыщенных жирных кислот отмечено в свином сале, арахисовом и оливковом маслах.

Витамин U нормализует секреторную функцию пищеварительных желез, содержится в соке капусты, картофеле, зеленом чае и молоке.

ФЕРМЕНТЫ

Ферменты (энзимы) — это биологические катализаторы белковой природы, обладающие способностью активизировать различные химические реакции, происходящие в живом организме.

Образуются ферменты в любой живой клетке и могут проявлять активность вне ее. Действие ферментов строго специфично, т. е. каждый фермент катализирует только одну или несколько близких химических реакций. Поэтому название их складывается из названия вещества, на которое они действуют, и окончания «аза». Например, фермент, расщепляющий сахарозу, называют сахаразой, лактозу — лактазой. Ферменты обладают очень большой активностью. Ничтожной дозы их достаточно для превращения огромного количества вещества из одного состояния в другое. Ферменты характеризуются определенными свойствами. Так, некоторые ферментативные процессы обратимы, т. е. в зависимости от условий одни и те же ферменты могут ускорять как процесс распада, так и процесс синтеза вещества. Они чувствительны к изменению температуры. Наибольшую активность ферменты проявляют при температуре 40–50 °С. Поэтому для предупреждения порчи продукты хранят на холоде или подвергают тепловой обработке.

Ферменты играют важную роль в производстве продовольственных товаров, в процессе их хранения и кулинарной обработки. Для изготовления сыров используют сычужные ферменты. В производстве кисломолочных продуктов, квашеных овощей и брожении теста

участвуют ферменты, которые выделяют бактерии и дрожжи. Ферменты существенно влияют на качество продуктов. В одних случаях это влияние положительно, например созревание мяса после убоя животных и сельди и лососевых рыб при посоле, в других случаях — отрицательно, например потемнение яблок, картофеля при очистке и нарезке. Под действием ферментов окисляются жиры. Прокисание супов, гниение фруктов, брожение компотов и варенья вызывают ферменты, выделяемые попавшими в пищу микробами. Для прекращения отрицательного действия ферментов применяют нагревание или понижение температуры хранения продуктов.

По современной классификации все ферменты делят на шесть классов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтетазы). Каждый класс подразделяют на подклассы, а каждый подкласс — на группы.

Оксидоредуктазы. Это ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные реакции, которые протекают в живых организмах.

В классе оксидоредуктаз основное значение имеют дегидрогеназы, которые осуществляют реакцию дегидрирования. Все дегидрогеназы делят на две группы: анаэробные и аэробные, которые называют оксидазами.

Анаэробные дегидрогеназы представляют собой специфические ферменты, катализирующие отщепление водорода от определенных химических веществ и передающие его другим ферментам — переносчикам водорода. Так, лактатдегидрогеназа катализирует реакцию окисления молочной кислоты до пировиноградной, изоцитратдегидрогеназа — окисление изолимонной кислоты до щавелево-янтарной.

К группе *аэробных дегидрогеназ* (оксидаз) относят ферменты, в состав которых в качестве кофермента входит витамин В₂ (рибофлавин), поэтому их называют *флавиновыми ферментами*. Они способны отнимать водород от окисляемого вещества и передавать его другим соединениям или кислороду воздуха. К этой группе ферментов относятся полифенолоксидаза, аскорбинатооксидаза, глюкоксидаза.

Трансферазы, или ферменты переноса. Они ускоряют перенос целых атомных групп от одного соединения к другому. Трансферазы имеют огромное значение для обмена веществ в живых организмах. В зависимости от характера переносимых группировок различают аминотрансферазы, фосфотрансферазы, глюкозилтрансферазы, ацилтрансферазы и др.

Амино́т р а н с ф е р а з ы ускоряют реакцию переаминирования аминокислот с кетокислотами.

Фосфо́рт р а н с ф е р а з ы ускоряют перенос остатков фосфорной кислоты на спиртовые, карбоксильные, азотсодержащие и другие группы тех или иных органических соединений.

Глюкози́лт р а н с ф е р а з ы катализируют реакции переноса глюкозидных остатков с молекул фосфорных эфиров или других соединений к молекулам моносахаридов, полисахаридов или других веществ.

Гидролазы. Эти ферменты катализируют гидролиз, а иногда и синтез органических соединений при участии воды. Этот класс подразделяют на 9 подклассов. Наиболее важными являются четыре подкласса гидролаз: эстеразы, карбогидразы, амидазы и пептидазы.

Эстеразы ускоряют реакции гидролиза и синтеза сложных эфиров. К ним относятся липазы, лецитиназы и другие ферменты.

Карбогидразы расщепляют глюкозидные связи в углеводах и их производных. К ним относятся мальтаза, лактаза, пектиназа и др.

Амидазы ускоряют гидролиз амидов кислот. К ним относятся пурин- и пиридиндезаминазы, ациламидазы, амидиназы и др.

Пептидазы катализируют реакции расщепления белка и полипептидов.

Лиазы. Они объединяют ферменты, ускоряющие негидротические реакции распада органических веществ с отщеплением воды, углекислого газа или аммиака и др. Некоторые из этих реакций обратимы, и соответствующие ферменты при определенных условиях катализируют реакции не только распада, но и синтеза.

Изомеразы. Они катализируют превращение органических соединений в их изомеры. В отличие от трансферазы изомеразы катализируют перенос групп только внутри молекул. Эти превращения могут состоять во внутримолекулярном переносе водорода, фосфатных и ацетильных групп, в изменении пространственного расположения атомных группировок, в перемещении двойных связей. Изомеразы играют важную роль в обмене веществ.

Лигазы (синтетазы). Это большая группа ферментов, ускоряющих синтез сложных органических соединений из более простых. Реакция синтеза требует значительной затраты энергии, поэтому активность лигаз проявляется лишь в присутствии таких макроэнергетических соединений, как аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) или другой нуклеотидтрифосфат. При отрыве от молекул АТФ в присутствии лигаз одного или двух концевых остатков фосфорной кислоты выделяется большое количество энергии, используемой для активирования реагирующих веществ.

Ферменты способны осуществлять каталитические функции вне клетки и вне организма, поэтому для практических целей представляет большой интерес выделение ферментов и их использование в пищевой, легкой, медицинской и некоторых других отраслях промышленности, на предприятиях общественного питания. Применение ферментов позволяет в большинстве случаев интенсифицировать технологические процессы, повышать качество готового продукта, улучшать его товарный вид, снижать себестоимость производства, расширять сырьевые ресурсы.

ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ

Почти во всех продовольственных товарах содержатся кислоты или их кислые и средние соли. В продукты переработки кислоты переходят из сырья, они также образуются при брожении, их часто добавляют в процессе производства. Кислоты придают продуктам

специфический вкус и тем самым способствуют их усвоению.

В растительных продуктах чаще всего встречаются органические кислоты — яблочная, лимонная, винная, шавелевая, пировиноградная, молочная. В животных продуктах распространены молочная, фосфорная и другие кислоты. Кроме того, в свободном состоянии в небольших количествах в продуктах находятся жирные кислоты, которые иногда ухудшают их вкус и запах. Благодаря наличию свободных кислот и кислых солей многие продукты и их водные вытяжки обладают кислой реакцией.

При переработке и хранении продуктов кислотность может изменяться. Так, кислотность капусты, огурцов, яблок и некоторых других овощей и плодов возрастает в процессе квашения в результате новообразования кислот. Кислотность теста увеличивается в процессе брожения, а кислотность молока — при изготовлении, например, кефира, сметаны, простокваши. Кислотность может увеличиваться при хранении готовых продуктов, в результате чего их качество снижается (прокисание столовых виноградных вин, пива, прогоркание жиров и др.).

Кислоты широко используют в пищевой промышленности. Так, лимонную, винно-каменную, яблочную, молочную и уксусную кислоты в небольших количествах применяют в кондитерской, безалкогольной, ликеро-водочной и консервной промышленности для улучшения вкуса продуктов. Уксусную, сорбиновую, молочную и бензойную кислоты добавляют к некоторым продуктам в качестве консерванта.

В продовольственных товарах наряду с нелетучими могут находиться и летучие кислоты — уксусная, муравьиная, масляная и др. По количеству летучих кислот можно судить о качестве вина, пива, плодово-ягодных и овощных соков и др.

Муравьиная кислота содержится в небольших количествах в пчелином меде, малине, черешне, хвойных иглах. Эта кислота обладает сильными антисептическими свойствами и используется в некоторых зарубежных странах для консервирования фруктовых соков и пюре, мяса и других продуктов в количестве 0,15–0,25% их массы.

Уксусную кислоту широко используют в пищевой промышленности, на предприятиях общественного питания и в быту. Слабый раствор уксусной кислоты, называемый уксусом (6- и 9%-й), применяется в качестве добавки к приправам в кулинарии, а также для приготовления маринадов, майонезов, пресервов и других продуктов. Эта кислота образуется также в продовольственных товарах при уксуснокислом брожении. Поэтому в небольших количествах ее обнаруживают в виноградных винах, пиве, квасе и в продуктах квашения.

Яблочная кислота присутствует в растениях, особенно в плодах; не содержат ее только цитрусовые плоды и клюква. Эту кислоту используют при производстве безалкогольных напитков и кондитерских изделий.

Винная кислота обладает незначительным раздражающим действием, поэтому как ее, так и кислые соли используют в кондитерской и безалкогольной промышленности. В основном винная кислота

и ее соли содержатся в винограде в количестве 0,3–1,7%.

Молочная кислота присутствует во многих продовольственных товарах. В некоторых продуктах (квашеные плоды и овощи, кисло-молочные продукты) молочная кислота накапливается в процессе брожения, а при производстве кондитерских изделий и безалкогольных напитков ее добавляют специально.

Важную роль молочная кислота играет при созревании мяса после убоя животных, в этот период количество ее резко увеличивается, что приводит к улучшению консистенции и аромата мяса.

Шавелевая кислота встречается в шавеле, репее, шпинате и других растениях. В растительных продуктах шавелевая кислота находится обычно в виде средних и кислых солей кальция и калия.

Лимонная кислота содержится во многих растениях, особенно в плодах. В citrusовых имеется только лимонная кислота, например, в лимонах ее до 8%. Ее широко применяют в кондитерской, ликеро-подочной промышленности, производстве безалкогольных напитков, а также используют в медицинской практике.

Бензойная кислота встречается в бруснике и клюкве в свободном и связанном состоянии. В бруснике количество свободной бензойной кислоты составляет 0,05–0,15%, а в клюкве — 0,01–0,4%. Бензойная кислота обладает антисептическими свойствами, поэтому брусника и клюква хорошо сохраняются в свежем виде.

В небольших количествах бензойную кислоту применяют для консервирования фруктовых пюре, соков, фруктовых кондитерских изделий, кетовой икры, кильки и других продуктов. Часто при консервировании бензойную кислоту заменяют ее натриевой солью.

Сорбиновую (гексадиеновую) кислоту используют в качестве консерванта при производстве продовольственных товаров. Она подавляет деятельность плесеней и дрожжей. Наиболее ярко выражается антимикробное действие сорбиновой кислоты при pH около 4,5. Ее применяют для консервирования соков, плодово-ягодных пюре. Лучше сохраняются сыры и творог при обработке сорбиновой кислотой заверточных материалов. Для консервирования продуктов сорбиновую кислоту применяют в количестве 0,01–0,02%. Она не изменяет вкусовые свойства продуктов, не оказывает вредного влияния на организм человека и быстро усваивается. Много сорбиновой кислоты в рябине.

Фосфорную (ортофосфорную) кислоту применяют в безалкогольной промышленности, для получения пекарских порошков и др. В слабых концентрациях она не раздражает слизистые оболочки. Пищевая фосфорная кислота должна быть химически чистой, без примесей фосфорной кислоты, солей тяжелых металлов.

Различные кислоты обладают неодинаковым вкусом. Лимонная и адипиновая кислоты имеют чисто кислый, приятный, без привкуса, невяжущий вкус; винная — кислый, вяжущий; молочная — чисто кислый, невяжущий, но на вкус этой кислоты влияют примеси и особенно ангидриды; яблочная — кислый, мягкий, с очень слабым посторонним привкусом; уксусная — резкий кислый.

Содержание органических кислот в продовольственных товарах является важной характеристикой их качества и в ГОСТах нормируется показателем кислотности (общей, титруемой или активной). Отклонение кислотности от нормы указывает на недоброкачественность товара (пиво, хлеб, вина, соки, молочные продукты и др.). Чаще всего в ГОСТах указывается титруемая кислотность, определяемая по количеству раствора щелочи, необходимому для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 г продукта.

Активная кислотность выражается показателем pH, означающим отрицательный логарифм количества грамм-ионов водорода в 1 л раствора. Для нейтральных растворов $pH = 7$, для кислых $pH < 7$, для щелочных $pH > 7$.

Химический состав непродовольственных товаров

Все товары получают из материалов, которые состоят из простых или сложных веществ, различающихся элементарным (элементарным) или сложным химическим составом.

Элементарный состав может служить характеристикой потребительских свойств товаров, ценности того или иного материала.

Известно 107 химических элементов, составляющих простые и сложные вещества.

Для характеристики товаров отдельных групп и формирования их перспективного ассортимента необходимо знать зависимость свойств материалов от их элементарного состава. Влияние элементарного состава особенно наглядно проявляется в ювелирных товарах. Известно, что для каждого вида ювелирных изделий, как правило, подбирают определенный цвет золота (желтый, зеленый, красный, белый), который зависит от количественного содержания в сплаве золота, серебра, меди или палладия. Кроме цвета, отдельные химические элементы влияют и на физические свойства изделий, например, платина повышает твердость сплава, серебро понижает температуру плавления. Классическим примером влияния элементарного состава на качество материала может служить углеродистая сталь: с повышением содержания углерода твердость стали увеличивается. Эта зависимость положена и в основу деления стали на марки. Например, углеродистая сталь марки У9 (содержит 0,9% углерода) и обладает меньшей твердостью, чем сталь марки У15 (1,5% углерода). Многие свойства товаров из стекла обусловлены их элементарным составом. Так, увеличивая содержание оксидов свинца, бария и цинка, получают стекло с высокой прозрачностью, блеском, игрой света в гранях изделия, в то же время термостойкость, прочность и твердость такого стекла снижаются.

Для большинства товаров применяются материалы, имеющие сложный химический состав. Основной компонент многих видов непродовольственных товаров (текстильные, бумажно-беловые и др.) — сложное природное вещество целлюлоза, сообщающая

товарам высокие гигроскопичность, влагопитывающую способность, прочность, щелочестойчивость и др.

На свойства изделий влияет и соотношение сложных веществ. При этом между количеством сложного вещества и измеряемой физической величиной существует определенная зависимость. С увеличением содержания лигнина в бумаге ухудшается ее качество (снижаются просвечиваемость, белизна), с увеличением содержания целлюлозы в волокнах повышаются прочностные свойства, а также прядильная способность; при увеличении содержания пектиновых веществ повышается гигроскопичность, но снижается щелочестойчивость.

Многие свойства товаров, состоящих из природных белковых соединений, также зависят от наличия и соотношения химических компонентов. Так, свойства кожи (сложного белкового материала) зависят от содержания жировых веществ. Увеличение содержания жировых веществ приводит к снижению водопроницаемости кожи, увеличению подвжности коллагеновых волокон и, как следствие, — к увеличению эластичности и растяжимости кожи.

В состав разнообразных сложных химических соединений входят функциональные группы молекул. Функциональные группы являются структурным фрагментом молекулы, характерным для данного класса органических соединений, определяющих их свойства. В то же время каждая функциональная группа обуславливает комплекс общих свойств материалов, определяющих свойства изделий. Наибольшее значение для формирования свойств товаров имеют гидроксильная ($-\text{OH}$), карбоксильная ($-\text{COOH}$), карбонильная ($> \text{C} = \text{O}$), амидная ($-\text{NH}-\text{CO}-$) и сульфидная ($-\text{S}-$) группы.

Число функциональных групп в молекуле характеризует функциональность химического соединения, а функциональность химических соединений определяет их способность к образованию полимеров линейных, разветвленных или сшитых структур.

Так, гидроксильная группа (оксигруппа) характеризуется большим сродством к молекулам воды благодаря возможности образовывать водородные связи. При увеличении содержания гидроксильных групп повышаются влагоемкость, гигроскопичность, прочность, светостойкость изделий.

Например, целлюлозное льняное волокно содержит большое число групп $-\text{OH}$, которые определяют линейную структуру макромолекул и влияют на многие, в том числе гигиенические, свойства волокна; льняные изделия обладают высокой гигроскопичностью (11–12%). Содержание групп $-\text{OH}$ в поливинилспиртовом волокне ($-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{OH}$) невелико, и его гигроскопичность не превышает 4%. Полипропиленовое волокно (C_3H_6) не содержит групп $-\text{OH}$, имеет нулевую гигроскопичность и как следствие — высокую водостойкость, электризуемость, способность к образованию пиллинга.

Сульфидная группа входит в состав кератина шерсти (обуславливает образование его сетчатой структуры) и обеспечивает высокую упругость и несминаемость изделий из шерсти, неустойчивость к действию щелочей.

В состав полифункциональных соединений входят несколько различных функциональных групп. Например, в составе молекул белковых веществ (шерсти, шелка, кожи) имеются гидроксильные, карбоксильные, amino- и амидные группы, сообщающие изделиям гидрофильные свойства.

СТРОЕНИЕ СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

Любое вещество, материал или изделие обладают свойствами, которые обусловлены не только их химическим составом, но и структурой, т. е. особенностями соединения химических элементов между собой. При этом различают понятия «структура» и «строение» химических веществ.

Строение вещества (или молекулярное строение) — это характер связи и последовательность соединения атомов в молекуле как в первичной единице вещества.

Структура вещества — это пространственное расположение и характер объединения молекул. Особенности молекулярного строения и структуры материалов проявляются в формировании свойств изделий.

МОЛЕКУЛЯРНОЕ СТРОЕНИЕ ИСХОДНЫХ ВЕЩЕСТВ

Природа атомов и тип их связей в молекулах определяют свойства веществ. Распространенными типами химических связей в молекулах являются: ковалентная, ионная, или электровалентная, металлическая.

Ковалентная связь присутствует почти во всех органических и во многих неорганических веществах неионного характера, обладает высокой прочностью и энергией, что обуславливает высокую прочность и твердость кристаллов.

Ионные, или электровалентные, связи также являются очень прочными, сообщают изделиям высокую температуру плавления, хорошую проводимость тока, малую летучесть.

Металлическая связь специфична для металлов, обуславливает высокую пластичность, электро- и теплопроводность изделий.

Тип химической межатомной связи определяет размеры и форму, или конфигурацию, молекул, которая в свою очередь определяется межатомными расстояниями и валентными углами (углами между направлениями связей).

Для молекул органических соединений характерно присутствие одинарных $-C-C-$ и двойных $-C=C-$ связей.

Вокруг одинарных связей атомные группы способны колебаться и относительно свободно поворачиваться. При этом межатомные расстояния и валентные углы в молекулах, а также их внутренняя энергия не изменяются. Следствием такой способности атомных групп

является образование молекулярных цепей различной конформации, с разной степенью изогнутости. В свою очередь разнообразие конформации молекулярных цепей придает им гибкость и способность полимеров к высокоэластичным (обратимым) деформациям.

Двойная связь в макромолекулах затрудняет поворот их звеньев. Это приводит к повышению жесткости макромолекул. Конформационные изменения макромолекул, содержащих функциональные гидроксильные, карбонильные, карбоксильные, аминогруппы и другие происходят медленно, иногда только при внешнем воздействии. Возникающие конформационные изменения приводят к вынужденно эластической деформации.

Кроме конформационных изменений в макромолекулах веществ под влиянием внешних воздействий могут изменяться межатомные расстояния и валентные углы вследствие изменения внутренней энергии молекул. Все это приводит к упругим деформациям материалов.

Межмолекулярные силы и различные состояния вещества. Силы взаимодействия между атомами, молекулами или ионами, составляющими вещество, определяют его состояние: твердое, жидкое или газообразное. Твердое, жидкое или газообразное состояние соответствует определенной степени упорядоченности структуры вещества.

Газообразное состояние вещества характеризуется тем, что его частицы находятся на значительных расстояниях, превышающих размеры самих частиц, которые практически не связаны между собой. Силы притяжения частиц слабее сил теплового движения, вследствие чего они располагаются неупорядоченно в пространстве, а межатомные и межмолекулярные силы убывают тем сильнее, чем больше расстояние между частицами.

Жидкое состояние в отличие от газообразного характеризуется тем, что силы притяжения частиц соизмеримы с силами теплового движения молекул, которые могут колебаться, вращаться и перемещаться относительно друг друга, а также диффундировать в другие среды.

Твердое состояние характеризуется тем, что между частицами вещества существует сильное взаимодействие, вследствие чего они образуют правильную упорядоченную структуру, соответствующую минимуму свободной энергии. Частицы вещества могут лишь колебаться с ограниченной амплитудой, и силы притяжения молекул значительно превосходят силы теплового движения.

Структура вещества изменяется при переходе его из одного агрегатного состояния в другое. Так, с понижением температуры (при постоянном давлении) вещество из газообразного состояния (не имеющего структуры) переходит в жидкое (не имеющее строго фиксированной структуры), а затем в твердое состояние с правильной фиксированной структурой кристаллического вещества.

В некоторых случаях переход из жидкого в твердое состояние не сопровождается образованием упорядоченной структуры. Структура такого твердого тела близка к структуре жидкости и является

аморфной. Вещества с аморфной структурой встречаются значительно реже, чем с кристаллической. Это связано с тем, что аморфное состояние в термодинамическом отношении не является устойчивым, т. е. в естественных условиях происходит переход из аморфного состояния в кристаллическое.

Кристаллическое состояние вещества устойчиво, так как частицы плотно упакованы. Различия в расположении частиц вещества, упорядоченности в аморфном и кристаллическом состояниях проявляются в свойствах веществ.

Аморфное состояние твердых тел (силикатные стекла, естественные и искусственные смолы) характеризуется изотропией многих свойств (независимостью от направления) и отсутствием определенной точки плавления. Кристаллическое состояние твердых тел, связанное с образованием кристаллической решетки, характеризуется анизотропией многих свойств монокристаллов (механических, оптических, электрических) и определенной точкой плавления.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ПОЛИМЕРОВ

Основным сырьем для производства товаров служат высокомолекулярные соединения (ВМС): природные и синтетические. Природные ВМС синтезируются в природе (в растительных и животных организмах) без участия человека; синтетические получают в лабораторных и заводских условиях.

Структура ВМС определяется двумя факторами: строением молекул (у ВМС — макромолекул) и характером их взаимной укладки (упаковки).

Молекулы ВМС состоят из большого числа (сотен и тысяч) атомов, связанных между собой основными химическими связями (обычно ковалентными), для которых характерна определенная пространственная направленность. Межатомные химические связи в макромолекулах обладают высокой энергией и стойкостью и гидролитическим, окислительным и другим воздействиям. Макромолекулы (от греч. «makros» — большой, длинный) имеют молекулярную массу (м.м.), превышающую 10^3 и доходящую до 10^6 – 10^7 кислородных единиц. От величины м.м. зависят необратимые деформации и прочность ВМС. С увеличением м.м. (до определенных пределов) ВМС возрастают их гибкость и температура стеклования, расширяется область высокоэластичного состояния.

Прочность кристаллических ВМС достигает предельной величины при м.м. 10 000–20 000. При этом зависимость прочности ориентированных твердых высокомолекулярных материалов от м.м. более сильная, чем изотропных. Прочность одного и того же ориентированного ВМС возрастает с увеличением м.м., а прочность изотропного не изменяется.

Молекулы связаны между собой с помощью физических межмолекулярных, более слабых, чем химические, связей. Эта особенность

является наиболее характерным признаком ВМС. Макромолекулы ВМС обладают определенной гибкостью.

Макромолекулы ВМС состоят из большого числа молекул его низкомолекулярных аналогов (одного или нескольких видов), обычно называемых элементарными звеньями, соединенных друг с другом n раз химическими связями, где n — степень полимеризации. Поэтому такие вещества называют также полимерами (от греч. *polimeres* — состоящий из многих частей). Так, элементарным звеном ВМС целлюлоза является ангидрид глюкозы $C_6H_{10}O_5$, химический состав целлюлозы обозначают $(C_6H_{10}O_5)_n$, где n — количество повторяющихся элементарных звеньев.

В различных ВМС величина степени полимеризации — от нескольких сотен до нескольких десятков тысяч. Степень полимеризации влияет на длину макромолекул ВМС: чем выше степень полимеризации, тем длиннее макромолекулы.

С увеличением длины макромолекул увеличиваются силы межмолекулярного взаимодействия и как следствие повышается (до определенного предела) прочность материала.

Влияние степени полимеризации на прочность ВМС неразрывно связано с характером и интенсивностью межмолекулярного взаимодействия. Степень полимеризации ВМС влияет на формирование свойств изделий в процессе производства. Например, при синтезе поликапроамидной смолы необходимо соблюдать режимы, чтобы степень полимеризации не превышала 100–200. В противном случае формируемое из смолы волокно кяпрон будет обладать отрицательными свойствами. Если степень полимеризации капрона будет ниже 100, то прочность волокна окажется заниженной, а если выше 200, то волокна будут жесткими, грубыми и, следовательно, непригодными для производства текстильных товаров.

К особенностям строения ВМС относится и то, что число элементарных звеньев отдельных макромолекул одного и того же химического состава может существенно колебаться. Таким образом, ВМС являются смесями макромолекул с различной степенью полимеризации, вследствие чего по отношению к ВМС можно говорить лишь о средних значениях n . Эта их особенность называется полидисперсностью.

По химическому строению основной цепи полимеры классифицируют на органические (если цепь состоит из атомов углерода), элементоорганические (если цепь составлена атомами кремния, фосфора и другими, к которым присоединены углеродные атомы или группы), неорганические (если в цепи и в боковых группах атомы углерода отсутствуют). Наиболее широко распространены органические полимеры.

Макромолекулы ВМС могут иметь глобулярное, линейное, разветвленное или сетчатое строение.

Гибкие макромолекулы стремятся принять энергетически более выгодную сферическую форму, сворачиваясь в клубки, называемые глобулами. Такое глобулярное строение имеют, например, белки. Основные причины образования глобул — это то, что силы

внутримолекулярного взаимодействия между группами атомов, входящих в молекулу, превосходят силы межмолекулярного взаимодействия, и то, что макромолекулы обладают высокой гибкостью (рис. 1.2, а). Полимер, состоящий из глобул, не проявляет специфических механических свойств — прочности и высокой эластичности.

При линейной структуре макромолекул каждое элементарное звено связано с двумя соседними звеньями. Поэтому каждая макромолекула представляет собой неразветвленную цепь, в которой чередуются звенья, составленные из вошедших в нее соединившихся между собой мономеров (рис. 1.2, б).

В макромолекулах разветвленной структуры некоторые звенья связаны более чем с двумя другими звеньями, вследствие чего из основной цепи главных валентностей образуются ответвления в виде небольших боковых цепей (рис. 1.2, в).

В макромолекулах сетчатой, или трехмерной, структуры линейные цепи связаны между собой поперечными химическими связями и образуют большие пространственные структуры (рис. 1.2, г).

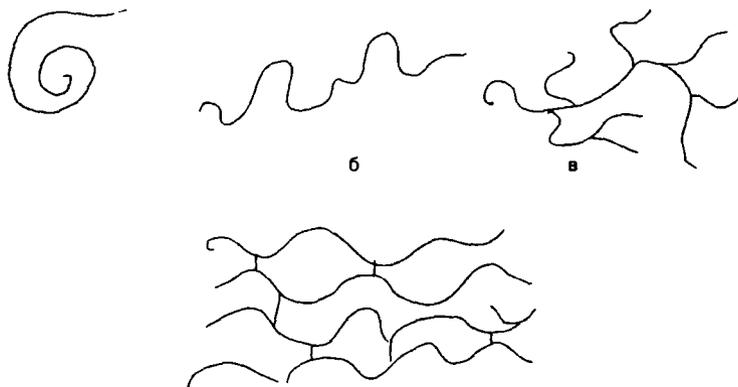


Рис. 1.2. Схематическое изображение различных видов макромолекул:

а — глобулярная; б — линейная; в — разветвленная;
г — участок сетчатой структуры из сшитых линейных макромолекул

От формы макромолекул зависят физико-механические свойства ВМС. Например, целлюлоза и крахмал имеют одинаковый химический состав и примерно равные м.м., но при этом из целлюлозы можно получить искусственные волокна, а из крахмала — нет. Это объясняется специфической формой макромолекул: линейной, вытянутой до предела у целлюлозы и сильноразветвленной у крахмала. Линейная форма макромолекул обеспечивает большое число межмолекулярных связей и, как следствие, формирует высокую прочность волокна.

Разветвленная форма макромолекул не позволяет образовать большого числа межмолекулярных связей и, следовательно, не может обеспечить достаточной прочности.

Сетчатая структура повышает упругость полимеров, например у шерстяного волокна.

ВМС состоит из кристаллических и аморфных областей, соотношение которых может быть различным. Кристаллические области образованы ориентированными относительно друг друга макромолекулами, а аморфные — неориентированными. Каждая макромолекула отдельными частями участвует в образовании нескольких аморфных и кристаллических областей. Полимеры, в структуре которых преобладают кристаллические области, называют кристаллическими, а полимеры с преобладанием аморфных областей — аморфными.

Кристаллические полимеры способны к образованию высокоориентированных структур, обладают высокой прочностью и пластичностью, тогда как аморфные области полимеров характеризуются меньшей упаковкой макромолекул и меньшей плотностью. Эти особенности повышают реакционную способность ВМС.

Полимеры с высокой степенью ориентации, упорядоченности макромолекул относительно друг друга обладают большей прочностью, долговечностью.

Сложные агрегаты, которые образовались из большого числа макромолекул в результате действия межмолекулярных сил, называются надмолекулярными структурами полимеров.

В кристаллическом состоянии вещества представляют собой структуры высокой степени упорядоченности, в которых атомы и молекулы расположены в строго определенном порядке во всем объеме, бесконечно большом по сравнению с размерами атомов и молекул. Они носят название структур с дальним порядком.

В зависимости от природы полимера и свойств макромолекул первичные структурные агрегаты (глобулярные или линейные) образуют более сложные надмолекулярные образования.

Надмолекулярные глобулярные структуры очень непрочные, они образуются редко. Линейные структурные элементы образуют фибриллы.

Фибриллярные образования возникают в полимерах благодаря специфической особенности макромолекул располагаться ориентированно с преимущественной ориентацией осей макромолекул параллельно направлению растяжения.

Наряду с фибриллами типичными элементами надмолекулярной структуры являются сферолиты (звездообразные расположения фибрилл — макромолекулы сходятся в одной точке своими концами) и дендриты (расположение фибрилл подобно ветвям деревьев). Сферолиты — наиболее распространенные надмолекулярные образования.

Рассмотренные выше особенности строения молекул ВМС объясняют особенности их свойств.

Переход ВМС соединений в газообразное состояние невозможен, поскольку они обладают большой м.м. Суммарные межмолекулярные

силы вследствие большого размера макромолекул так велики, что преодолеть их по всей длине макромолекул невозможно и, следовательно, полимеры не могут испаряться. Легче происходит термический распад макромолекул с разрывом главных валентных связей.

Растворы ВМС имеют большую вязкость. Причем для некоторых из них известно лишь ограниченное число растворителей; имеются и такие соединения, для которых растворители еще не найдены.

ВМС не имеют отчетливо выраженной точки плавления, т. е. температуры, при которой они переходят в жидкое состояние. Чаще всего они размягчаются постепенно по мере нагревания, иногда при нагревании макромолекулы, прежде чем расплавиться, распадаются на более простые молекулы с небольшой м.м.

Создание материалов новых видов основано на знании особенностей структуры и свойств ВМС. Химическая и структурная (физическая) модификация (изменение степени кристалличности и ориентации структурных элементов, введение различных наполнителей и др.) позволяет получать материалы с заранее заданными, в том числе специальными, свойствами, расширять их использование в формировании нового ассортимента товаров разных групп.

Градации структуры твердых тел. Товароведная экспертиза материалов и товаров включает несколько этапов. Как правило, первый этап — анализ внешнего строения изделия, его формы, цветового оформления, особенностей поверхности. Следующие этапы экспертизы включают анализ химического состава и особенностей внутренней структуры материалов и товаров.

В соответствии с определяемыми структурными элементами, имеющими разные размеры, структуру твердых тел подразделяют на макроструктуру, микроструктуру и тонкую (внутреннюю) структуру.

Макроструктура — достаточно крупные сочетания элементов структуры материалов; исследуется невооруженным глазом или с увеличением (до ≈ 150 раз).

Особенности макроструктуры материалов и товаров учитываются при органолептических оценках их качества.

Микроструктура — сочетания структурных элементов материалов, обнаруживаемых только при значительном увеличении (в десятки и сотни раз).

Тонкая (внутренняя) структура — сочетание атомов, ионов, молекул и более крупных образований, выявляемых с помощью электронной микроскопии или рентгенографии.

Принято также подразделение структуры изделий из полимеров на уровни или типы.

В основы деления на уровни могут быть положены различные признаки; чаще всего используют размерный, в основе которого — способ выявления того или иного уровня.

Большинство материалов не являются монолитными, и их структура включает поры разных форм и размеров. Пористость материалов может меняться в широких пределах и зависит от вида исходного полимера и условий его переработки в изделие.

Общая или суммарная пористость материалов включает следующие составляющие: сквозную, внутреннюю и поверхностную пористость.

Сквозная пористость формируется порами, проходящими сквозь всю толщу материала. Например, поры между нитями, образующими ткань.

Внутренняя пористость формируется порами, находящимися внутри структурных элементов материала. Например, поры внутри волокон и нитей текстильных материалов. Также поры не сообщаются с внешней средой, они, как правило, заполнены воздухом.

Поверхностную пористость создают открытые поры, образующиеся на поверхности материала в виде небольших впадин.

Общая пористость и ее составляющие в значительной степени влияют на свойства материалов, особенно гигиенические. Так, дискретная структура материалов на основе волокон обуславливает образование капиллярной системы, что в свою очередь повышает влаговпитывающую способность, паро- и воздухопроницаемость одежно-обувных материалов. Для некоторых материалов высокая пористость нежелательна.

ДЕФЕКТЫ СТРУКТУРЫ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Высокомолекулярные соединения, наряду с общей структурной организацией, содержат характеристики дефектности на всех уровнях.

Дефекты структуры ВМС особенно четко проявляются в формировании таких свойств материалов, как прочность и деформация при разрушении.

Дефекты могут быть поверхностными (отклонение формы и размеров сечения, царапины, поверхностные загрязнения) и объемными (инородные включения, трещины, поры — например, радиальные поры нитрона — одна из причин снижения его прочности и увеличения хрупкости).

Дефекты подразделяют также на точечные, линейные и дефекты, образующие поверхность раздела.

Точечные дефекты (вакансии) — простейший тип дефектов, представляют собой незанятые узлы кристаллической решетки. Возникают в процессе формирования кристалла или в поверхностном слое уже образовавшегося кристалла.

Влияние точечных дефектов на свойства изделий может проявляться двояко: отрицательно — на механические свойства материалов (незначительное) и положительно — как следствие участия в формировании структурно-чувствительных свойств кристаллов — их электропроводности, фото- и термоэлектрических свойств.

Линейные дефекты (дислокации) — нарушения периодичности структуры кристаллов, искажения кристаллической решетки. В отличие от точечных линейные дефекты существенно снижают показатели механических свойств изделий.

Дефекты, образующие поверхность раздела, — это совокупность линейных дефектов, которые формируют границы

различно ориентированных блоков в кристаллах. Подобные дефекты возникают, например, при переработке полимера в изделия и при эксплуатации изделий под действием внешних направлений.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СОХРАНЕНИЕ СВОЙСТВ ТОВАРОВ

Условия хранения, транспортирования и эксплуатации товаров могут быть различными в зависимости от воздействия физико-химических, механических и биологических факторов.

Степень отрицательного воздействия указанных факторов на свойства материалов и товаров зависит от их физической и химической структуры, а также вида и интенсивности воздействующего фактора.

Физико-химические факторы

Основными физико-химическими факторами, способными повлиять на снижение качества товаров, являются влажность, температура, свет, компоненты воздуха (кислород, сероводород, сернистый газ).

Влажность характеризует содержание влаги в материале. Различают фактическую, нормальную и нормированную влажность материала.

Фактическая влажность показывает содержание влаги в материале в момент испытаний; нормальная — это равновесная влажность материала, которую он приобретает при выдерживании в течение определенного времени в стандартных климатических условиях; нормированная (кондиционная) — условная влажность, норма которой устанавливается в нормативно-технической документации на конкретный вид товара.

Показатели нормальной и нормированной влажности близки. Влажность материалов и товаров зависит от влажности окружающего воздуха и особенностей физико-химической структуры материала.

При высокой относительной влажности воздуха материалы и товары сильно увлажняются; при этом возможна капиллярная конденсация паров влаги сначала в мелких, а затем и в крупных капиллярах.

В наибольшей степени поглощают влагу вещества, в макромолекулах которых имеются гидрофильные группы ($-\text{OH}$, $-\text{COOH}$ и др.), обладающие большим сродством с молекулами воды. Изделия, в состав которых входят вещества, содержащие подобные группы, можно отнести к гигроскопическим. Наибольшей гигроскопичностью характеризуются целлюлозосодержащие и белковосодержащие материалы и товары (изделия из растительных волокон, шерсти, шелка, кожи; меха и др.). Наряду с высокой гидрофильностью названные материалы и товары из них имеют физическую структуру, которая способствует поглощению влаги: высокоразвитую поверхность, пористость на уровне макро- и микроструктуры, что приводит к скоплению в капиллярах конденсата паров влаги из воздуха или при намокании.

При повышении относительной влажности воздуха гигроскопические материалы и товары поглощают влагу из воздуха, вследствие чего изменяются их свойства и снижается качество:

- изменяется форма изделий, увеличиваются их размеры и масса: разбухает и расклеивается мебель, корпуса телевизоров, музыкальные инструменты, бумага приобретает неустранимую волнистость, сыпучие материалы (пигменты, стиральные порошки) становятся комковатыми, вяжущие вещества (цемент и др.) теряют способность к затвердению;
- активизируются процессы химической коррозии металлов и изделий из них, поверхности зеркал, пластмасс;
- ускоряются процессы повреждения материалов и товаров микроорганизмами;
- изменяются физические свойства изделий: мутнеют парфюмерные товары, снижаются теплозащитные и электроизоляционные свойства материалов;
- изменяются механические свойства: снижаются прочность и устойчивость к истиранию, увеличиваются усадка и растяжимость.

При недостаточной относительной влажности воздуха материалы теряют влагу, и следствием этого является уменьшение размеров, многие товары (кожа, мех, ткани) становятся хрупкими и жесткими, изделия из древесины растрескиваются.

При хранении и транспортировании большинства товаров поддерживают стандартную (нормальную) влажность в пределах $65 \pm 5\%$.

Для регулирования влажности используют кондиционеры, специальные поглотительные смеси, упаковку, при необходимости увлажнение.

Температура характеризует степень нагретости тела. От нее зависит относительная влажность воздуха, возможность и интенсивность протекания физико-химических и биологических процессов в материалах под воздействием влаги, света, кислот, щелочей, кислорода воздуха.

Для хранения большинства непродовольственных товаров нормальной считается температура $16-20^\circ\text{C}$, меха и меховых изделий — $4-5$, лакокрасочных товаров — $10-15$, мыла — не ниже 5°C .

При повышении температуры при нормальной или низкой относительной влажности воздуха снижается качество практически всех групп товаров. Ускоряются процессы окислительной и гидролитической деструкции полимерных материалов, вызывающей их старение, которое проявляется в потере эластичности, повышении твердости и хрупкости резины, пленок, пластмасс, повышении ломкости коженно-обувных товаров, испарении парфюмерных и лакокрасочных товаров и др.

Температура выше 25°C и относительная влажность воздуха более 65% способствуют размножению микроорганизмов различных групп, вызывающих процессы брожения и гниения, вследствие чего повреждаются или разрушаются сырье, материалы и изделия. Эти же режимы вызывают коррозию металлоизделий.

Температура ниже нормальной и особенно ниже 0 °С отрицательно влияет на качество многих изделий из пластмасс, парфюмерных товаров, средств бытовой химии и др.

Свет. Область видимого и ультрафиолетового света является частью общего спектра электромагнитного излучения.

Световые лучи передают изделию свою энергию, вызывая световое и светотепловое старение. Интенсивность светового воздействия на товары и материалы зависит от энергии световых лучей. В видимой части светового спектра ($\lambda = 380\text{--}760$ нм) наибольшую энергию несут фиолетовые лучи. В невидимой части спектра наибольшей мощностью обладают ультрафиолетовые лучи ($\lambda = 10\text{--}380$ нм). Действие световой энергии проявляется в окислительной деструкции полимеров: происходит разрыв цепей макромолекул, сшивание, образование в продуктах деструкции кислородосодержащих функциональных групп. В результате фотодеструкции изменяются потребительские свойства товаров: снижаются прочность, эластичность, стойкость к многократным деформациям, появляется хрупкость, изменяются сорбционные свойства — возрастает водопоглощение за счет увеличения кислородосодержащих функциональных групп; ухудшаются эстетические свойства — появляются трещины, уменьшается блеск, изменяется окраска.

В то же время свет замедляет микробиологические процессы, препятствует развитию насекомых. Поэтому на складах рекомендуют рассеянное дневное или искусственное освещение.

Состав воздуха оказывает существенное влияние на свойства и качество материалов и товаров. Чем меньше в воздухе пыли и вредных газов, тем лучше условия для хранения и эксплуатации товаров.

Пыль, осажаясь на увлажненной поверхности изделий, образует кислотные и щелочные растворы, под воздействием которых изменяются свойства изделий.

Сероводород вызывает почернение изделий из серебра, нарушает электрический контакт электронных приборов.

Сернистый газ способствует ускорению коррозии металлов, потемнению пигментов и красок.

Кислород воздуха, являясь активным окислителем, наиболее сильно влияет на свойства изделий. Под действием кислорода ускоряются процессы химической и микробиологической коррозии материалов всех видов, которые в свою очередь приводят к снижению прочности и эластичности, изменению окраски, появлению неприятного запаха и т. д.

Изделия для предохранения от вредного воздействия воздуха следует хранить в герметичной упаковке или покрывать защитной пленкой, содержать в хорошо проветриваемых складских помещениях.

Механические факторы

В процессе изготовления, транспортирования и эксплуатации изделия испытывают разнообразные механические воздействия, вызывающие деформации растяжения, сжатия, изгиба и т. д. Величина механических напряжений — один из наиболее существенных факторов, влияющих на долговечность изделий.

Сила воздействия механических нагрузок зависит от их величины и продолжительности, а также от вида изделия, на которое они действуют.

Для предохранения товаров от механического воздействия (толчков, ударов, излишнего давления) необходимо соблюдать правила укладки и транспортирования, использовать потребительскую и транспортную тару.

Биологические факторы

Биоповреждения сырья, материалов и товаров приносят огромный экономический ущерб. К биологическим объектам, снижающим качество товаров, относят микроорганизмы, грызунов, насекомых, птиц.

Наибольший вред приносят микроорганизмы разных групп (бактерии, грибы, актиномицеты, водоросли), вызывающие порчу продовольственных и непродовольственных товаров.

Микроорганизмы способны повреждать разнообразные непродовольственные материалы — от произведений искусства до различных видов топлива (продукты переработки нефти), лаков, красок, резиновых покрытий труб, всевозможных металлов, изделий из дерева, тканей, обуви, оптических стекол, радио- и фототоваров, косметических средств, пластмасс и др.

В настоящее время установлено, что нет таких материалов, которые не повреждали бы микроорганизмы.

Под влиянием ферментов и других продуктов жизнедеятельности микроорганизмов происходят деструкция структуры и ухудшение свойств изделий: эстетических, функциональных, экологических, безопасности. Наблюдаются изменение первоначального цвета изделий, появление нежелательной окраски, гнилостного запаха, уменьшение блеска и т. п.

Микроорганизмы попадают на сырье и изделия в процессе их производства, транспортировки, хранения и эксплуатации из окружающей среды. Биоповреждения товаров зависят не только от их физической и химической структуры, вида воздействующих микроорганизмов, но и от загрязнения атмосферы, сопутствующих материалов, климатических факторов, преобладания определенной микрофлоры в верхних почвенных слоях.

Защиту от биоповреждения сырья, материалов и изделий следует рассматривать не только как один из факторов, способствующих

сохранению качества товаров, но и как недостаточно использованный резерв экономики.

В качестве защиты от биоповреждений используют разнообразные средства: нормирование температурно-влажностных режимов, препятствующих развитию микроорганизмов, содержание помещений для хранения товаров в чистоте, обработку промышленного сырья и материалов при необходимости токами высокой частоты, ультрафиолетовым облучением, разнообразными химическими веществами.

Для уничтожения микроорганизмов в материалах и товарах применяют методы стерилизации, дезинфекции, консервирования.

КОНСЕРВИРОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Консервирование — это обработка пищевых продуктов для увеличения сроков их хранения.

Согласно систематизации Я.Я. Никитского, с биологической точки зрения способы консервирования основаны на четырех принципах:

принцип биоза — поддержание жизненных процессов и использование естественного иммунитета живых организмов (предубойное содержание скота, птицы, содержание живой товарной рыбы, хранение плодов и овощей и др.);

принцип анабиоза — подавление жизнедеятельности микроорганизмов и ферментативных процессов самих продуктов в результате: создания модифицированных и регулируемых газовых сред для хранения свежих плодов и овощей, рыбы — наркоанабиоз; применения пониженных температур выше криоскопической (охлаждение) — психоронабиоз; создания в продукте высокого осмотического давления (консервирование солью, сахаром) — осмоанабиоз; удаление из продукта избытка влаги (сушка) — ксероанабиоз;

принцип ценоанабиоза — изменение микрофлоры продукта в результате различных внешних воздействий (созревание, квашение, брожение);

принцип абиоза — прекращение жизнедеятельности микроорганизмов, ферментативных процессов в результате действия высоких температур (термоабиоза), применения антисептиков и других химических веществ (химабиоз).

В зависимости от технологической сущности методы консервирования делятся на физические, физико-химические, химические, биохимические, комбинированные.

Физические методы

Консервирование низкими температурами заключается в подавлении жизнедеятельности микроорганизмов, снижении активности ферментов, замедлении биохимических процессов.

Продовольственные товары являются благоприятной средой для развития микроорганизмов. В зависимости от отношения к температуре микроорганизмы делятся на: термофильные, развивающиеся при 50–70 °С; мезофильные — при 20–40 °С; психрофильные — от +10 до –8 °С. К термофилам относятся споровые формы микроорганизмов, споры которых отличаются особой устойчивостью, вследствие чего они могут переносить стерилизацию. К мезофилам относятся многие гнилостные бактерии, вызывающие порчу продовольственных товаров при положительных температурах, а также все патогенные и токсигенные формы бактерий. К консервированию низкими температурами относится охлаждение и замораживание.

Охлаждение — холодильная обработка продуктов и сырья при температуре, близкой к криоскопической, т. е. к температуре замерзания слухочной жидкости, которая обусловлена составом и концентрацией сухих веществ. Различные продовольственные товары имеют разную криоскопическую температуру. Так, для мяса она находится в пределах от 0 до 4 °С, для рыбы — от –1 до 5 °С; для молока и молочных продуктов — от 0 до 8 °С; для картофеля — от 2 до 4 °С; для яблок — от 1 до –1 °С.

Охлаждение пищевых продуктов преследует одну общую цель — понижение их температуры до заданной конечной, при которой задерживаются биохимические процессы и развитие микроорганизмов. Хранение при низких положительных температурах обеспечивает сохранение продовольственных товаров в доброкачественном состоянии достаточно длительное время. Так, мясо, рыба, птица могут сохраняться в течение одной-двух недель, яйца — несколько месяцев, а некоторые плоды и овощи — до нового урожая.

Наиболее распространены те промышленные способы охлаждения, которые осуществляются передачей тепла конвекцией, радиацией, теплообменом при фазовом превращении. Охлаждающей средой является воздух, движущийся с различной скоростью. Как правило, охлаждение производится в холодильных камерах, снабженных устройством для распределения охлажденного воздуха.

Для способов охлаждения, в основе которых лежит конвективный и радиационный теплообмен, характерны невысокие потери продуктом влаги при охлаждении. Это охлаждение продуктов в жидких средах, а также упакованных в непроницаемые оболочки. В жидкой среде охлаждают рыбу, птицу, некоторые овощи; в оболочках и упаковках — колбасные изделия, полуфабрикаты, кулинарные, кондитерские изделия и др.

Охлаждение — наилучший способ сохранения пищевой ценности и органолептических свойств товара, но оно не обеспечивает длительного срока хранения. Так, охлажденное молоко и молочные продукты сохраняются 36–72 ч, мясо — 15–20 сут, рыба — от 2 до 15 сут. В то же время некоторые плоды и овощи сохраняются до 5–10 мес.

Замораживание — это процесс понижения температуры продовольственных товаров ниже криоскопической на 10–30 °С, сопро-

вождающихся переходом в лед содержащейся в них воды. Замораживание обеспечивает более высокую стойкость при хранении по сравнению с охлаждением, многие замороженные продукты могут храниться до года.

Чем ниже температура (от -30 до -35 °С), тем быстрее скорость замораживания, при этом в клетках и в межклеточном пространстве ткани образуются мелкие кристаллы льда и ткани не повреждаются. При медленном замораживании внутри клетки образуются крупные кристаллы льда, которые повреждают ее, и при размораживании происходит потеря клеточного сока.

Микроорганизмы в зависимости от реакции на отрицательные температуры делятся на чувствительные, умеренно устойчивые и нечувствительные. Особенно чувствительны к отрицательным температурам вегетативные клетки плесневых грибов и дрожжей. Легко погибают грамотрицательные бактерии, принадлежащие родам *Pseudomonas*, *Achromobacter* и сальмонеллы. Устойчивы к низким температурам грамположительные микроорганизмы и споровые формы бактерий.

Качество замороженного товара определяется многими факторами: состоянием самого товара, наличием биологически активных веществ, способом, скоростью замораживания, наличием его тары и упаковочного материала и др.

Замораживают продовольственные товары в морозильных аппаратах различных типов (камерного, контактного, туннельного и др.). Высокая эффективность достигается при замораживании мелких или измельченных продуктов россыпью на охлаждающих поверхностях или в «кипящем» слое — методом флюидизации. При этом обеспечивается высокая скорость подаваемого под давлением холодного воздуха, который омывает со всех сторон взвешенные в потоке продукты.

К сверхбыстрому относится замораживание в кипящих хладонсодержателях (жидкий азот, фреон и др.).

Консервирование высокими температурами проводят для уничтожения микрофлоры и инактивации ферментов продовольственных товаров. К этим методам относятся пастеризация и стерилизация.

Пастеризацию проводят при температуре ниже 100 °С. При этом сохраняются споры микроорганизмов. Различают пастеризацию короткую (при $85-95$ °С в течение $0,5-1$ мин) и длительную (при температуре 65 °С в течение $25-30$ мин). Пастеризацию в основном применяют для обработки продуктов с высокой кислотностью (молоко, соки, компоты, пиво). При значении рН ниже $4,2$ уменьшается термоустойчивость многих микроорганизмов.

Стерилизация — это нагревание продовольственных товаров при температуре выше 100 °С. При этом микрофлора полностью уничтожается. Стерилизацию используют при производстве консервов в герметичной металлической или стеклянной таре. Режим стерилизации определяется видом товара, временем и температурой. Режим стерилизации консервов с низкой кислотностью должен быть более

жестким, чем консервов с высокой кислотностью. Молочная кислота оказывает более угнетающее действие на микроорганизмы, чем лимонная, а лимонная — более угнетающее, чем уксусная. Наличие жира снижает стерилизующий эффект.

Стерилизацию обычно проводят при температуре 100–120 °С в течение 60–120 мин (мясные товары), 40–120 мин (рыбные), 25–60 мин (овощные), 10–20 мин (сгущенное молоко) паром, водой, воздухом, паровоздушной смесью с помощью разнообразного оборудования (ротационного, статического, непрерывнодействующего и др.).

При стерилизации снижается пищевая ценность товара, его вкусовые свойства в результате гидролиза белков, жиров, углеводов, разрушения витаминов, некоторых аминокислот и пигментов.

Перспективно применение высокотемпературной кратковременной стерилизации с одновременным уменьшением длительности процесса. В основном эту обработку применяют для мясных и молочных продуктов при температуре 120–125 °С в течение 35–45 мин в ротационном режиме. При стерилизации консервов токами сверхвысокой и промышленной частоты содержимое банки быстро и равномерно прогревается по всему объему, продолжительность процесса сокращается в 5–7 раз. Это также перспективный способ. СВЧ-стерилизация при температуре 130 °С обеспечивает сохранение в большей степени аминокислот, более высокие перевариваемость белков и органолептические свойства продукта. Такая обработка основана на взаимодействии электромагнитных полей с частотой колебания 1 млрд Гц и выше с дипольными молекулами различных веществ, в первую очередь воды. Пламенная стерилизация в 4–5 раз сокращает время термической обработки по сравнению с автоклавированием. Нагревание банок достигается при вращении их в пламени горелок со скоростью 0,75 с⁻¹ в течение 10 мин.

В связи с внедрением в практику современной системы упаковки продовольственных товаров «*vacu in vacu*» широкое распространение получило асептическое консервирование. Классический вариант асептического консервирования товаров в системе «*vacu in vacu*» состоит из трех этапов: стерилизации продукта при температуре 130–150 °С с последующим охлаждением; стерилизации тары радиационной обработкой; фасования стерильного продукта в стерильную тару в асептических условиях. Такая обработка универсальна и применяется для жидких и вязких продуктов (молоко, соки, вина, паста и др.).

Консервирование ионизирующими излучениями называют холодной стерилизацией, или пастеризацией, так как стерилизующий эффект достигается без повышения температуры. Для обработки продовольственных товаров используют α -, β -излучение, рентгеновское излучение, поток ускоренных электронов. Ионизирующая радиация основана на ионизации микроорганизмов, в результате чего они погибают. К консервированию ионизирующими излучениями относится радиационная стерилизация (радиопастеризация) продуктов длительного хранения и радиация пастеризующими дозами.

Облучение продуктов проводят в инертных газах, вакууме, с применением антиокислителей, в условиях низких температур.

Существенным недостатком ионизирующей обработки продуктов является изменение химического состава и органолептических свойств. В промышленности этот метод используется для обработки тары, упаковки, помещений.

Консервирование ультразвуком (более 20 кГц). Ультразвуковые волны обладают большой механической энергией, распространяются в твердых, жидких, газообразных средах, вызывают ряд физических, химических и биологических явлений: инактивацию ферментов, витаминов, токсинов, разрушение одноклеточных и многоклеточных организмов. Поэтому этот метод используют для пастеризации молока, в бродильной и безалкогольной промышленности, для стерилизации консервов.

Облучение ультрафиолетовыми лучами (УФЛ). Это облучение лучами с длиной волны 60–400 нм. Гибель микрофлоры обусловлена адсорбцией УФЛ нуклеиновыми кислотами и нуклеопротеидами, что вызывает их денатурацию. Особенно чувствительны к УФЛ патогенные микроорганизмы и гнилостные бактерии. Пигментные бактерии, дрожжи и их споры устойчивее к УФЛ. Применение УФЛ ограничено из-за низкой проникающей способности (0,1 мм). Поэтому УФЛ применяют для обработки поверхности мясных туш, крупных рыб, колбасных изделий, а также для дезинфекции тары, оборудования, камер холодильников и складских помещений.

Использование обеспложивающих фильтров. Сущность этого метода состоит в механическом отделении товара от возбудителей порчи с использованием фильтров с микроскопическими порами, т. е. процесса ультрафильтрации. Этот способ позволяет максимально сохранить пищевую ценность и органолептические свойства товаров и применяется для обработки молока, пива, соков, вина и других жидких продуктов.

Физико-химические методы

Сушка. Это тепло- и массообменный процесс, в результате которого происходит обезвоживание товара. Влажность большинства продовольственных товаров составляет 40–90%, что обуславливает ограниченный срок их хранения. Способность продуктов к длительному хранению во многом определяется активностью воды, которая имеет термодинамическое значение.

При сушке влажных пористых материалов, какими являются большинство продовольственных товаров, в первую очередь удаляется влага смачивания и капиллярная, испаряющаяся с поверхности материала и из капилляров. Это свободная влага, испарение которой подчиняется законам испарения жидкости со свободной поверхности. Затем происходит испарение адсорбционной влаги, для удаления которой требуется больше энергии. Испарение осмотической влаги

происходит на протяжении всего процесса сушки, так как в результате испарения всех видов влаги увеличивается осмотическое давление. Испарение влаги из товара завершается по достижении равновесия между процессами десорбции (сушки) и сорбции (поглощения) влаги товаром.

В процессе сушки уменьшаются масса и объем продукта, что способствует экономии тары, складских помещений и транспортных средств, а также увеличению энергетической ценности товара по сравнению с исходным сырьем. Сушеные продукты имеют большой срок хранения. Тем не менее при сушке имеет место ряд нежелательных изменений: окисление липидов и витаминов, ухудшение вкусо-ароматических свойств; низкая восстанавливаемость нативных свойств.

В настоящее время на предприятиях пищевой промышленности используются различные способы сушки.

При конвективной сушке (нагретым воздухом) удаление влаги осуществляется воздухом температурой 80–120 °С в сушильных установках. Таким способом сушат плоды, овощи, дрожжи и др.

Распылительная сушка применяется для обезвоживания жидких продуктов, которые распыляются в сушильной камере, куда подается воздух температурой 140–150 °С. Продолжительность нахождения продукта в камере 5–30 с, при этом полностью сохраняются белки и витамины. Распылительную сушку применяют при производстве сухих молочных продуктов, меланжа, яичного белка, фруктовых и овощных порошков и др.

Кондуктивная (контактная) сушка осуществляется при непосредственном контакте влажного продукта с нагретой поверхностью. Недостатком этого способа является то, что при контакте с нагретой поверхностью происходит денатурация белков, карамелизация углеводов, меланоидинообразование.

Одной из разновидностей кондуктивного способа является **сублимационная сушка**, которая основана на удалении влаги из замороженных продуктов путем возгонки (сублимации) воды, т. е. непосредственного перехода льда в пар, минуя жидкую фазу, в условиях глубокого вакуума. На первой стадии происходит быстрое замораживание продукта до температуры не выше –17 °С в течение 15–20 мин с удалением 10–15% льда. На второй стадии происходит обезвоживание продуктов в результате нагрева плит, на которых они находятся. При этом продукт теряет до 80% влаги. Продолжительность процесса сублимации 10–20 ч. На третьей стадии происходит тепловая вакуумная сушка, в результате которой удаляется адсорбционно-связанная влага в течение 3–4 ч до остаточной влажности продукта 3–6%.

При сублимационной сушке максимально сохраняются химический состав, пищевая ценность, органолептические свойства продукта, а срок хранения продукта может быть увеличен до 3 лет. Сублимационную сушку применяют для обезвоживания продуктов растительного и животного происхождения.

Радиационная сушка основывается на переносе тепла от источника энергии путем электромагнитных колебаний через среду,

прозрачную для теплового излучения. Облучение как промышленный способ обработки пищевого сырья применяют более чем в 20 странах. Достоинством радиационной обработки является подавление жизнедеятельности многих видов гнилостной микрофлоры и насекомых-вредителей при относительно низких дозах облучения.

Оптимизация процесса термообработки продукта связана с использованием **инфракрасных лучей** (ИКЛ). Особенность обработки продукта ИКЛ — создание высокого градиента влажности за счет быстрого уменьшения содержания влаги поверхностных слоев. Перспективно использование керамических материалов в качестве преобразователей ИКЛ.

Консервирование поваренной солью и сахаром. Метод основан на увеличении концентрации сухих веществ в продукте при повышении осмотического давления, что ведет к плазмолизу клеток и гибели микроорганизмов. Необходимый эффект достигается при концентрации сахара 60–65%. Аналогичное действие оказывает поваренная соль в концентрации 10–20%.

Химические методы

Консервирование этиловым спиртом используется при производстве плодово-ягодных соков-полуфабрикатов. При концентрации этилового спирта 12–16% задерживается развитие, а при 18% подавляется жизнедеятельность микрофлоры. Спиртованные соки (25–30%) применяют в производстве ликеро-подочных изделий.

Маринование — повышение кислотности среды при добавлении уксусной кислоты, которая в концентрации 1,2–1,8% подавляет деятельность микроорганизмов, в первую очередь гнилостных. Обычно маринование комбинируют с другими способами консервирования: квашением, солением, пастеризацией. Маринуют плоды, овощи, грибы, рыбу и др.

Консервирование кислотами (антисептиками). Антисептиками называются химические вещества, которые губительно действуют на микроорганизмы. Проникая в живые клетки, эти вещества взаимодействуют с белками протоплазмы, парализуя при этом жизненные функции, что приводит к гибели микроорганизмов.

Консервирование продуктов **сернистой кислотой**, ее солями, сернистым ангидридом называется **сульфатацией**. Сернистая кислота подавляет жизнедеятельность плесеней и бактерий; более устойчивы дрожжи. Эту кислоту применяют для консервирования плодов, ягод, овощей, их полуфабрикатов. Остаточное содержание сернистого ангидрида в сушеных плодах и овощах не должно превышать 0,01–0,06%; в плодово-ягодном пюре — 0,2; в соках — 0,12–0,15%.

Бензойная кислота (C_6H_5COOH) и ее натриевая соль при концентрации 0,05–0,1% при pH 2,5–3 подавляют действие дрожжей и плесеней; бактерии более устойчивы. Количество бензойной кислоты в продукте не должно превышать 70–100 мг/100 г. Используют для консервирования плодовоовощной, рыбной продукции.

Сорбиновая кислота ($C_6H_8O_2$) и ее соли являются сильными антисептиками и используются для консервирования соков, пюре, маринадов, других продуктов с низким значением pH среды. Эта кислота и сорбаты подавляют жизнедеятельность дрожжей и плесеней, но не действуют на бактерии. Количество этих веществ не одинаково для различных продуктов: от 0,05% — в безалкогольных напитках до 0,5% — в полукопченых колбасах.

Консервирование антибиотиками. Так же как и антисептики, антибиотики обладают бактерицидным действием. Антибиотики, используемые в пищевой промышленности, должны легко инактивироваться при тепловой обработке продукта. В настоящее время используют: **биомицин** (хлортетрациклин), действующий на слизеобразующие микроорганизмы, применяют для обработки мяса и рыбы, а также льда для охлаждения рыбы; **нистатин**, действующий на дрожжи и грибы, вызывающие плесневение мяса; **низин**, задерживающий рост стафилококков, стрептококков, клостридий и других патогенных микроорганизмов, используют при производстве молочных и плодоовощных консервов.

Консервирование газами. Сущность метода заключается в изменении соотношения кислорода и углекислого газа, в результате чего подавляются жизнедеятельность и развитие микроорганизмов, а также замедляются ферментативные процессы в самих продуктах. Задержка развития плесеней происходит при концентрации CO_2 около 20%, при 40–50% CO_2 их рост практически прекращается. Бактерии более устойчивы к CO_2 . Более эффективно использование газовых сред в сочетании с холодильной обработкой пищевых продуктов, причем сроки хранения при этом увеличиваются в 2–3 раза.

Различают регулируемые и модифицированные газовые среды. Консервирование газовыми средами широко используют для плодов, овощей, рыбы, мяса, птицы, колбасных изделий.

Озонирование — это обработка продуктов и помещений озоном, обладающим дезинфицирующим и дезодорирующим действием. В качестве сильного окислителя озон прекращает развитие бактерий, плесеней, их спор как на поверхности продукта, так и в воздухе. Для обработки пищевых продуктов (мяса, колбас, сыров) концентрация озона не должна превышать 10 мг/м^3 . При озонировании холодильных камер, тары и оборудования концентрация озона должна быть высокой — $25\text{--}40 \text{ мг/м}^3$ в течение 12–48 ч, что позволяет снизить зараженность на 90%.

Биохимические методы

К этим методам относится консервирование продуктов молочной кислотой и этиловым спиртом, которые образуются в результате молочнокислого и спиртового брожения.

Брожение — это метаболический анаэробный процесс, при котором регенерируется АТФ, а продукты расщепления органического

субстрата служат одновременно и донором, и акцептором водорода. По определению Л. Пастера, брожение — это жизнь без воздуха.

На молочнокислом брожении основано квашение плодов и овощей. Термин «квашение» обычно используют применительно к капусте, «соленые» — к огурцам и томатам, «моченые» — к яблокам и ягодам.

Под действием молочнокислых бактерий углеводы преобразуются в молочную кислоту, которая придает специфический вкус готовому продукту. Молочная кислота в концентрации 0,5% тормозит развитие многих микроорганизмов. По достижении ее концентрации 1–2% действие молочных бактерий прекращается. Одновременно с молочнокислым протекает спиртовое брожение. Концентрация этилового спирта достигает в квашеной капусте и соленых огурцах 0,5–0,7%, в моченых яблоках — 0,8–1,8%.

При посоле и квашении используют поваренную соль в количестве 2–3%, которая вызывает плазмолиз растительных клеток, стимулируя процесс брожения, а также подавляюще действует на маслянокислые и другие бактерии.

Этиловый спирт образуется в результате спиртового брожения при сбраживании углеводов дрожжами. Спиртовое брожение используется в производстве вина. В виноградном и плодово-ягодном сусле углеводы находятся в доступном для брожения виде, т. е. содержат глюкозу и фруктозу, которые без предварительного гидролиза сбраживаются дрожжами. При содержании спирта в алкогольных напитках 10–20% развитие микроорганизмов подавляется, а при более высоких концентрациях спирта они погибают.

Комбинированные методы

Копчение — это способ консервирования соленого полуфабриката веществами неполного сгорания древесины, содержащимися в дыме или коптильных препаратах. Копчение используют для получения мясных копченостей, обработки рыбы, колбасных изделий и другой продукции.

В формировании потребительских свойств копченой продукции наиболее важная роль принадлежит трем группам органических соединений: фенолам, карбонильным соединениям и органическим кислотам. Фенольные соединения (гваякол, метилгваякол, эвгенол и др.) способствуют формированию вкуса и аромата копченостей. Карбонильные соединения (формальдегид, фурфурол, гликолевый альдегид, метилглиоксаль) отчасти усиливают аромат копчености и формируют окраску продукта. Механизм цветообразования представлен рядом неферментативных реакций, подобных реакции Майяра (меланоидинообразование). Летучие кислоты играют вспомогательную роль, способствуя в комплексе с фенолами и карбонильными соединениями образованию вкусовых и ароматических свойств товара. Консервирующий эффект обуславливают фенолы и фурфурол.

Альдегиды и спирты обладают асептическим действием, способствуют гибели поверхностной микрофлоры.

В процессе обработки помимо веществ, придающих эффект копчености, в продукт переходят нежелательные химические вещества, обладающие канцерогенными свойствами. К таким веществам относятся полуциклические ароматические углеводороды (ПАУ) и нитрозамины (НА). ПАУ образуются в дыме из термических генерируемых радикалов метилена и накапливаются на поверхности продукта при копчении. Концентрация ПАУ в копченых продуктах составляет от 1 до 58 мкг/кг. Уровень бензпирена в копченых рыбопродуктах выше, чем в изделиях из мяса. Особенно велика концентрация 3,4-бензпирена в рыбе горячего копчения. Кроме 3,4-бензпирена в копченых продуктах обнаружено 18 ПАУ.

Канцерогенным действием обладает свободный формальдегид, допустимая норма содержания которого в пищевых продуктах составляет 50 мг/кг.

Способы копчения подразделяют в зависимости от следующих факторов:

температура копчения: холодное (не выше 40 °С), полугорячее (50–80 °С), горячее (80–180 °С);

способ применения продуктов разложения древесины: дымовое, бездымное (мокрое) и смешанное. При дымовом копчении полуфабрикат пропитывается веществами, выделяющимися при неполном сгорании древесины, находящимися в состоянии аэрозоля (дым). Бездымное копчение осуществляется продуктами сухой перегонки древесины в виде растворов (копильная жидкость). Смешанное копчение представляет собой сочетание дымового и бездымного способов, т. е. последовательная обработка полуфабриката продуктами разложения древесины, находящимися в жидком или газообразном состоянии;

условия осаждения продуктов неполного сгорания древесины на поверхности полуфабрикатов и проникновения их вглубь: естественное (без применения специальных приемов) и искусственное (использование токов высокой частоты, инфракрасных лучей, электрокопчение), комбинированное (сочетание естественного и искусственного копчения). Электрокопчение (при температуре не выше 100 °С) основано на осаждении продуктов неполного сгорания древесины в электрическом поле высокого напряжения постоянного тока. Электрокопчение применяют для получения свинокопченостей, рыбы горячего и холодного копчения, колбасных изделий и др.

Вяление — это метод комбинированного воздействия поваренной солью и подсушиванием продукта до частичного удаления влаги, достаточного для подавления микрофлоры. В основном вялят мясные и рыбные продукты. Вяленые продукты наряду с многими другими относятся к продуктам с промежуточной влажностью, так как они находятся в состоянии равновесия с относительной влажностью 60–85%. Влажность таких продуктов 15–40%. Они хорошо сохраняются без дополнительной термической обработки, имеют мягкую консистенцию и пригодны для употребления непосредственно в пищу.

Вяление подготовленного соленого полуфабриката проводят естественным способом при температуре 12–20 °С в течение 8–30 сут на открытом воздухе, а искусственным способом — в установках туннельного типа воздухом с заданными параметрами.

При вялении и последующем созревании продукт обезжиривается, происходит перераспределение жира, мясо уплотняется, приобретает янтарный цвет, становится маслянистым. В результате ферментативного протеолиза белков накапливаются небелковый азот, свободные аминокислоты. Липиды частично гидролизуются и окисляются, что отражает динамика кислотного и альдегидного чисел. Специфический аромат вяленых товаров обусловлен накоплением летучих веществ (изомаляного, пропилового, масляного альдегидов, диацетила, фурфурола).

ТАРА И УПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Тара — это промышленное изделие, предназначенное для упаковки, хранения, транспортирования и продажи товаров. Упаковочная техника и технология во многом влияют на решение таких важных проблем, как организация торговли потребительскими товарами, снижение потерь продовольственных товаров при транспортировании, хранении и реализации; увеличение сроков хранения без существенного ухудшения качества товаров; повышение удобства их потребления.

Функции тары и упаковки

Можно выделить четыре основные функции упаковки: упаковка как емкость для продукта; защитная функция упаковки; многофункциональное использование; информационная функция.

Защитная функция упаковки предполагает защиту продукта от механических, физических, химических, климатических и биологических воздействий, т. е. сохранение количества, состава, качества товара в пределах установленных норм. Целью защиты продукта от химических воздействий является предупреждение нежелательных реакций с окружающей средой. Активность химических процессов возрастает с увеличением срока хранения. Продукты, нечувствительные к воздействию кислорода воздуха, необходимо защищать от воздействия других компонентов (влаги, летучих веществ). В отдельных случаях применяют светонепроницаемую упаковку или тару, модифицированные газовые среды, упаковку под вакуумом. Упаковка должна защищать и от таких физических воздействий, как испарение влаги, адсорбция влаги, потеря летучих ароматических веществ.

Многофункциональность тары и упаковки означает, что они должны облегчать погрузочно-разгрузочные операции, транспортирование, реализацию и использование товара.

Информационная функция чрезвычайно важна, поскольку современные рыночные условия, для которых характерна высокая конкуренция, требуют, чтобы упаковка предоставляла покупателю исчерпывающую информацию о товаре. К основной информации относятся: официальное название изделия, масса нетто или объем упаковки, наименование предприятия-изготовителя, его местонахождение или торговый знак, розничная цена, для скоропортящихся товаров — предельный срок годности, для продуктов с длительным сроком хранения — предельный срок сохранения качества (от 14 сут до 3 лет), на упаковки продуктов со сроком хранения более 3 лет наносят надпись «Неограниченный срок хранения», а внутри упаковки указывают дату производства продуктов; температура хранения (для скоропортящихся и быстрозамороженных продуктов); номер стандарта или технических условий. К дополнительной информации относятся сведения о химическом составе, пищевой и энергетической ценности и др.

ТРЕБОВАНИЯ К ТАРЕ И УПАКОВКЕ

При выборе оптимальной упаковки для любого продукта и изделия должны учитываться многие факторы. К ним относятся: физические и биологические свойства товаров, назначение, воздействие на продукт факторов окружающей среды и, наоборот, возможности оптовой и розничной торговли и др. Все эти факторы отражаются в требованиях к таре и упаковке, которые можно объединить в следующие группы: требования безопасности; требования маркетинга; требования торговли.

Требования безопасности для потребителя — это основные требования к таре и упаковке, находящимся в контакте с продуктом. Современный уровень развития науки и техники позволяет создавать упаковочные материалы с заданными свойствами. Но ни один новый упаковочный материал не может быть использован в отрасли пищевой, парфюмерной и другой промышленности без разрешения Минздрава России и проверки на соответствие медико-биологическим и санитарным нормам. Санитарно-гигиеническое законодательство регламентирует нормативы предельно допустимых количеств мигрирующих веществ в пищевые продукты. Нормируется содержание мономеров, пластификаторов, стабилизаторов, антиоксидантов, красителей и других возможных компонентов полимерных композиций, а также соединений тяжелых металлов. Так, допустимый уровень содержания в пищевом продукте тяжелых металлов из полимерных пленок составляет (в мг/л): титана — 0,1; хрома — 0,1; медь, свинец, мышьяк не допускаются. Из упаковочного материала в продукт не должно поступать более 5% предельно допустимого количества тяжелых металлов: кадмия — 2,5 мкг/кг, ртути — 1,5 мкг/кг. Из наиболее токсичных мономеров регламентируются винилхлорид (допустимая норма потребления 0,1 мкг/сут), акрилонитрил и стирол (допустимое количество миграции в продукт 0,05 мг/кг).

К упаковке предъявляют также требования защиты окружающей среды: от возможного загрязнения некачественным товаром, ядовитыми и токсическими веществами; минимальное загрязнение ее непосредственно тарой или упаковкой.

Для реализации указанных требований необходимы: замена древесины в производстве потребительской и транспортной тары синтетическими материалами; расширение области использования многооборотной и позвратной тары; изыскание экономичных способов уничтожения отходов упаковки и непосредственное уничтожение самой упаковки.

Требования маркетинга — это требования к упаковке с точки зрения создания условий сохранения качества продукта в процессе реализации; технические требования, которые в целом сводятся к одному положению: упаковка по цвету, форме, размеру и общему виду должна быть адекватна товару. В одних случаях упаковка должна быть неповторимой, броской, но элегантной и привлекательной, в других — наоборот, простой и нейтральной. Внешнее оформление товара зависит от его вида и положения на рынке. Разные требования предъявляют к упаковке подарочного изделия и товаров повседневного спроса.

Удобная форма упаковки, ее привлекательный внешний вид — прекрасное рекламное средство, с помощью которого рекламируется не только товар, но и его производитель, и другие выпускаемые им товары, если выдержана графическая концепция «семейства упаковок».

Требования торговли определяются положением продукта на рынке сбыта. Наиболее важны масса и объем упакованного товара, срок годности продукта в данной упаковке. Цена единицы продукции с увеличением вместимости упаковки снижается. Крупноразмерная упаковка экономична для покупателя и производителя. Срок годности продукта в такой упаковке зависит от ее вместимости. Масса единицы упаковки должна быть меньше того количества продукта, которое потребляет средняя семья за половину срока годности. В основе этого требования — положение о том, что $1/3$ срока годности товара приходится на время реализации, а $2/3$ этого срока истекают у потребителя. Это положение не распространяется на упаковку после ее вскрытия, так как срок годности при этом резко сокращается. Размер потребительской упаковки зависит от привычек потребителя по использованию товара и от розничной цены. В равных условиях более дешевый товар фасуют в более крупную упаковку.

Классификация тары и упаковки

Тару и упаковку подразделяют на следующие группы: по назначению — на потребительскую, транспортную; по кратности использования — одноразовую, однооборотную, многооборотную; по материалам изготовления — деревянную, керамическую, стеклянную, картонную, бумажную, текстильную, металлическую, полимерную,

комбинированную; по специализации — специализированную, универсальную; по способности сохранять форму — жесткую, полужесткую, мягкую.

Потребительская тара (упаковка) — это первичная упаковка товаров, реализуемая вместе с товаром.

Транспортная тара предназначена для транспортирования и хранения товаров в первичной упаковке или без нее. Транспортную тару изготавливают из различных материалов, различных объемов, конструкций, используют на всех видах транспорта; многоразового назначения.

Керамическая тара — изделия разных типов из глины. Керамические изделия жесткие, хрупкие, непрозрачные, твердые, инертные, устойчивые к высоким температурам. В основном их используют для достижения специального эффекта при упаковке вкусовых товаров, парфюмерных и косметических средств.

Стеклоанная тара относится к многооборотной. Стекло химически нейтрально, непроницаемо для воздуха и газов, обладает определенной твердостью и хрупкостью. Существенным недостатком стеклянной тары является ее значительная масса, которая может достигать 50% массы товара. С целью предотвращения боя, удобства при транспортировании и хранении товары в стеклянной таре дополнительно упаковывают в картонные и деревянные коробки или ящики.

Металлическую тару используют в основном для пищевых продуктов в качестве потребительской и транспортной, одноразовой и многооборотной. К металлической таре относят банки, тубы, ящики, лотки, поддоны, флаги, бидоны, автоцистерны. Они отличаются высокой теплопроводностью, прочностью, легкостью. Существенный недостаток — низкая коррозионная стойкость. Банки для консервированной продукции вырабатывают из белой жести, покрытой с обеих сторон слоем олова толщиной 3–4 мм. Для защиты от коррозии на банки наносят пищевые лаки и эмали.

Из алюминия также вырабатывают банки для консервов, флаги, бидоны для молочной продукции, лотки, поддоны для охлажденного мяса, рыбы, кулинарных изделий и полуфабрикатов. Кроме того, алюминий широко используют для производства туб для парфюмерно-косметических товаров, а также флаконов-аэрозолей. Широко применяют алюминиевую фольгу. Тара из алюминия отличается высокой пластичностью, легкостью, инертностью.

Из стали и титана вырабатывают бочки для вина и коньячного спирта. Из проволоки производят ящики и корзины для бутылок, банок и пакетов. Автоцистерны предназначены для бестарных перевозок муки, молока, вина, пива, растительного масла, кваса.

Деревянную тару широко применяют в торговле, так как она отличается прочностью, изотермичностью, невысокой стоимостью. К недостаткам деревянной тары относится способность легко увлажняться, набухать, усыхать и растрескиваться, кроме того, она плохо штабелируется, легко повреждается и требует частого ремонта. К деревянной таре относят ящики, бочки, лотки, барабаны, корзины.

Картонная тара имеет ряд преимуществ перед деревянной: в 5 раз легче, удобна в эксплуатации, компактна, недорога, универсальна в применении. Основные недостатки картонной тары — низкая водонепроницаемость, недостаточная прочность. Для повышения прочности увеличивают толщину стенок картона путем склеивания нескольких слоев гладкого или гофрированного картона. Пропитка картона парафином увеличивает его водонепроницаемость. Ящики из гладкого и гофрированного картона используют для упаковки яиц, кондитерских изделий, маргариновой продукции, моющих средств и других товаров.

Бумагу в зависимости от назначения делят на оберточную, этикетно-упаковочную, специализированного назначения.

Оберточную бумагу общего назначения применяют для упаковки различных товаров и изготовления пакетов.

Характерными свойствами упаковочной бумаги являются большая прочность и гибкость. Чаще всего в качестве оберточной используют высокопрочную, вязко-упругую картонную бумагу желто-коричневого цвета. Эта бумага пригодна для изготовления пакетов, мешочков, упаковочных форм, к которым не предъявляются высокие эстетические требования. Разновидностью этой бумаги является бумага из отбеленной целлюлозы. Она имеет привлекательный вид, хорошо воспринимает печать, комбинируется с полиэтиленом, парафином, алюминиевой фольгой.

К бумаге специализированного назначения относят бумагу с определенными свойствами, предназначенную для упаковки конкретного вида товаров. Например, фруктовую — для упаковки плодов, бутылочную — для заворачивания бутылок с алкогольными напитками, чайную — для фасовки чая.

Жиронепроницаемая бумага — это пергамент и подпергамент, которые применяют для упаковки пищевых жиров, вкусовых товаров. Пергамент высокопрочен, вязок, полупрозрачен, имеет плотность 30–150 г/м². Подпергамент имеет водо- и жиростойкость несколько ниже, чем пергамент, хрустящий.

Текстильная (мягкая) тара — плотные льняные, полульняные, джутовые, льно-джутовые, вязкозные мешки и сетки вместимостью 25–100 кг. Эту тару используют для муки, крупы, крахмала, сахара, овощей и картофеля. В зависимости от качества текстильные мешки делят на четыре категории, сетчатые — на три.

Полимерные материалы заменили традиционные материалы, что стало символом технического прогресса. Среди них наибольший удельный вес принадлежит полиэтилену высокого и низкого давления, поливинилхлориду, полипропилену, полистиролу.

Полимерные материалы вырабатывают на естественной основе и из органических полимеров.

На естественной основе (из регенерированной целлюлозы) вырабатывают **целлофан**, который прозрачен, практически не пропускает для ароматических веществ, но водо- и паропроницаем. Набухает в воде. Целлофан универсален в использовании.

К искусственным материалам относят большое количество полимеров.

Полиэтилен (ПЭ) — полимер, получаемый нагреванием под давлением газообразного мономера. ПЭ вырабатывают высокого и низкого давления. ПЭ паро- и водонепроницаем, химически инертен, прочен, дешев, обладает высокой степенью свариваемости, неустойчив к действию масел и жиров. ПЭ универсален в использовании.

Полипропилен (ПП) — гомополимер пропилена, обладает большой плотностью и высокой технологичностью. Для технических целей используют изостатический ПП. Пленка из ПП может быть различной прозрачности. ПП эластичен, выдерживает тепловую стерилизацию до 120 °С, химически инертен, имеет высокое сопротивление изгибу и разрыву. ПП используют как оберточный и термоусадочный материал, его также можно применять для упаковки продуктов в модифицированных газовых средах. Недостатками ПП являются его низкие светостойкость и морозостойкость.

Полистирол (ПС) — полимер, получаемый путем полимеризации стиролового мономера. ПС по химической природе близок к полиэтилену, но отличается наличием в молекуле бензольного кольца. ПС вырабатывают в виде ориентированной пленки, модифицированным, вспененным. Он обладает химической стойкостью, легко формируется. Модифицированный ПС ударопрочен, используется для производства стаканов, коробочек для пищевых продуктов (сыров, джемов, соусов, йогурта). Широко распространен вспененный ПС, из которого получают ящики, лотки, используемые в качестве транспортной многооборотной тары. Недостатки ПС — хрупкость и низкая ударопрочность.

Поливинилхлорид (ПВХ) — полимер, получаемый из этилена и хлора путем полимеризации винилхлоридного мономера под давлением. ПВХ химически устойчив, обладает высокой газовой и запахомепроницаемостью, устойчив к жирам и маслам. Пленки из ПВХ вырабатывают непластифицированные (жесткие) и пластифицированные (пластификаты). Жесткие пленки прозрачные, блестящие, глянцевые, поддаются термосвариванию. Из жесткого ПВХ производят банки, бутылки, флаконы, лотки и коробки универсального назначения. Мягкая пленка дает усадку при термической обработке, используется в качестве усадочной пленки и при сборной упаковке. Из сополимеров винилхлорида с винилиден-хлоридом вырабатывают усадочную пленку саран. Существенным недостатком ПВХ является токсичность мономера винилхлорида.

Полиэтилентерефталат (ПЭТФ, полиэфир) получают отливкой или экструзией из расплавов с последующим растяжением. ПЭТФ обладает высокой прочностью, теплостойкостью (145–150 °С), морозостойкостью, стоек к жирам и маслам, имеет низкую паро- и газонепроницаемость. Из ПЭТФ изготавливают в основном бутылки, преимуществами которых являются высокая прозрачность и небольшая масса (1,5-литровая бутылка весит 62–65 г). Бутылки из ПЭТФ используют для напитков.

Полиамиды (ПА) получают отливкой из расплавов или растворов с последующей вытяжкой. ПА прочны, эластичны, тепло- и морозостойки, устойчивы к маслам и жирам. К недостаткам относятся сравнительно высокая паропроницаемость и трудность термической сварки.

Отдельную группу полимеров составляют специфические **полимерные пленки**, применяемые для пищевых продуктов. Их делят на водорастворимые (съедобные) и пленки, обладающие бактерицидными и фунгицидными свойствами.

Водорастворимые пленки предназначены для пищевых продуктов, используемых в условиях, где затруднено удаление упаковок. Съедобные пленки подразделяют на неусвояемые и усвояемые. Неусвояемые пленки не имеют пищевой ценности, гигиенически безвредны. Их получают на основе водорастворимых эфиров целлюлозы, синтетических полимеров. Усвояемые пленки представляют собой составные части продуктов питания. Их получают из композиций на основе углеводов, белков, жиров, пектинов, альгинатов. Съедобные пленки используют для покрытия плодов, колбасных изделий и др.

Бактерицидные и фунгистатические пленки получают путем введения в пленочные материалы различных добавок: антиоксидентов, консервантов, антисептиков и других веществ. Это способствует повышению защитных свойств упаковки или консервирующего воздействия на пищевой продукт. В качестве консервантов используют сорбиновую и бензойную кислоты, их калиевые и натриевые соли. Так, в состав отечественной пленки эсканлен вводят до 3% сорбиновой кислоты. Такие покрытия используют на упаковках крупы, колбас, рыбных продуктов.

Комбинированные упаковки. С целью повышения защитных свойств материалов, сохранения качества товаров на поверхность упаковок наносят другие компоненты или комбинации из нескольких материалов с различными свойствами. На мягкие и полужесткие материалы покрытия наносят экструзией, кашированием. В настоящее время широкое распространение получили комбинированные материалы на основе бумаги: бумага — полиэтилен, наносимый экструзией; бумага — поливинилденхлорид, наносимый методом дисперсии; бумага — полиэтилен — поливинилденхлорид. Эти материалы обладают повышенной водо-, паро-, газо- и ароматостойкостью, применяются в качестве потребительской тары для упаковок рыбной кулинарии — заливной рыбы, рыбного пловца, салатов.

Для снижения чувствительности целлофана к воде, повышения его непроницаемости и термосвариваемости используют лакированные покрытия нитроцеллюлозой и поливинилденхлоридом.

В качестве металлической упаковки пищевых продуктов применяют алюминиевую фольгу. Для улучшения физических свойств таких упаковок фольгу комбинируют со многими материалами: бумагой, полиэтиленом. При использовании полипропилена повышается термическая стойкость, что обуславливает пригодность таких упаковок для стерилизации. Полужесткую стерильную тару исполь-

зуют для замороженных изделий — рыбной кулинарии, креветок, крабовых палочек.

В последние годы все шире применяют трехслойные комбинации: искусственный материал — алюминий — искусственный материал. При этом увеличиваются механическая прочность, герметичность, появляется возможность выполнения литографических покрытий. Для этих целей наиболее пригоден пленка из полиэстера или полипропилена. Для внутреннего слоя используют полиэтилен.

Перспективы развития производства тары и упаковки представлены в табл. 1.1 (с. 78).

ИНФОРМАЦИЯ О ТОВАРЕ

Информация о товаре — это совокупность характеризующих его сведений.

Ее основная функция — информирование покупателя о потребительской стоимости товара. Информация о товаре влияет на формирование потребительского спроса на товары.

С позиций товароведения как научной дисциплины виды информации о товаре классифицируют по следующим признакам: источнику происхождения; характеру проявления; объему; форме представления.

По источнику происхождения информацию о товаре подразделяют на торговую, производственную и бытовую.

По характеру проявления — на товароведную и организационную.

По объему информацию подразделяют на специальную (для специалистов) и покупательскую (для потребителей).

По форме представления различают информацию маркировочно-справочную, маркировочно-условную, эксплуатационно-сопроводительную и рекламно-справочную.

Маркировочно-справочная товароведная информация предусмотрена нормативно-технической документацией. Она включает **маркировку изделий** — нанесение определенных знаков или символов, характеризующих изделие. Маркировка изделия должна быть информативной, лаконичной, достоверной, достаточной, запоминающейся.

Маркировка может быть словесной (слова, буквы, цифры, символы), изобразительной (рисунок, фигура, график), объемно-пространственной (рельефное изображение в трех измерениях), комбинированной.

Маркировка включает изображение товарного знака предприятия-изготовителя, наименование и место нахождения предприятия-изготовителя, наименование изделия, номер стандарта или ТУ, потребительские характеристики товара, артикул, дату выпуска и т. д. Маркировка потребительской тары, помимо потребительской маркировки, должна иметь товарный знак.

Наносят маркировку непосредственно на изделие или на основной ярлык, прикрепленный к изделию, на контрольный ярлык, этикетки, тканевые ленты и т. д.

Таблица 1.1

Перспективы развития производства тары и упаковок

Вид упаковки	Основные пути совершенствования	Мероприятия по улучшению экологической характеристики	Области использования
Стеклоянная тара	Снижение массы, увеличение прочности и термостойкости	Увеличение объемов, применение многооборотной тары. Организация сбора и утилизации	Агрессивные химические вещества; парфюмерия; вино-водочные изделия, напитки; агрессивные деликатесные консервы детского и диетического питания
Металлическая тара: из белой жести	Уменьшение толщины олова и жести. Замена пайки продольных швов корпусов банок сваркой	Снятие слоя олова для вторичного использования. Сбор отходов, сортировка, утилизация	Консервы; крышки к стеклянной таре
из алюминия	Уменьшение толщины слоя алюминиевого проката за счет использования сплавов алюминия и магния. Изготовление тары методом глубокой вытяжки. Разработка легко вскрываемых крышек	- " -	Аэрозольная тара; напитки; упаковочная фольга; крышки; тубы для косметических и парфюмерных средств
из черной хромированной жести	Подбор защитных лакированных покрытий для антикоррозийных целей	- " -	Тара для технических масел, препаратов бытовой химии; крышки
Бумажная и картонная тара	Повышение барьерных свойств путем сочетания с полимерами или с алюминиевой фольгой. Повышение технологичности путем сочетания с термопластами. Улучшение декоративности	Применение многооборотной тары. Организация сбора, утилизации	Транспортная тара из гофрированного или сплошного картона широкого назначения; потребительская упаковка молока, молочных продуктов, соев, соусов; мешки, пакеты для сыпучих продуктов
Полимерная и комбинированная тара	Совершенствование способов формирования таро-упаковочных изделий, в том числе получение многослойных ламинатов созданием, соинжекцией. Повышение барьерных свойств введением в состав сополимера этилена с виниловыми спиртами, ПВДХ, модифицированных ПА. Создание упаковок с повышенными технологичными свойствами путем введения сусцепторов, антиоксидантов, водопоглотителей. Повышение потребительских свойств упаковок	Использование в качестве многооборотной тары. Разработка способов утилизации. Разработка упаковок, способных после использования деформироваться под влиянием света, микроорганизмов, кислорода. Использование отходов упаковок в качестве дополнительных энергоресурсов. Организация сбора отходов упаковок, сортировки и утилизации	Практически все отрасли промышленности и сельского хозяйства. Ограничения применения связаны с высокими температурными, механическими нагрузками, химическими агрессивными средами

Носителем маркировочно-справочной информации является клеймо — составная часть маркировки.

Клеймо — это знак, который наносят на изделие с помощью специальной формы. Клеймение и маркирование могут осуществляться различными методами, выбор которых определяется многими условиями; поэтому в нормативно-технической документации указывается метод нанесения маркировки.

Маркировочно-условная информация представляется в виде условных знаков. Существует четыре типа обозначения знаков: фирменное имя, фирменный знак, торговый образ, товарный знак.

Фирменное имя — слово, буква или группа слов или букв, которые могут быть произнесены.

Фирменный знак — это символ, рисунок, отличительный цвет или обозначение.

Торговый образ — это персонифицированная торговая марка; присваивается определенному виду товара, свойства которого отличаются от свойств других товаров того же вида.

Товарный знак — обозначение, помещаемое на товаре (или упаковке) промышленными и торговыми предприятиями для индивидуализации товара и его производителя. Товарный знак может быть словесным, изобразительным, объемным; выполняет функции гарантии качества товара и его рекламы.

Порядок приобретения права на товарный знак, его использования и защиты определяется национальным законодательством и международными соглашениями.

Товарный знак может присваиваться не только отдельному товару, но и группе их. В этом случае он представляет не только товар, но и форму. Товарный знак, являющийся собственностью фирмы, может сопровождаться знаком ©. Товарный знак, зарегистрированный в Международном реестре, сопровождается знаком ®.

Информация о товаре посредством товарного знака может быть передана путем указания: источника происхождения (имени, предприятия, отрасли промышленности, географического положения, страны происхождения, дополнительных источников); функции изделия; состава изделия; физических свойств изделия (формы, цвета, вкуса, эластичности и др.); потребительских свойств изделия (скорости, безопасности, надежности, комфортности, долговечности и др.); психологических и экономических свойств изделия.

Знаки соответствия становятся ведущим фактором конкурентоспособности товаров. Различают национальные и транснациональные знаки соответствия.

Национальный знак соответствия — знак, подтверждающий соответствие товара требованиям, установленным национальными стандартами или другими нормативными документами. Знак соответствия используется только для сертифицированной продукции. Продукция, сертифицированная на соответствие стандартам России, маркируется знаком . В Германии знаком соответствия является «DIN», во Франции — «NF», в Великобритании — «Kitemark», в Польше — «В», в Южной Корее — «K».

Транснациональные знаки соответствия — знаки, подтверждающие соответствие требованиям, установленным региональными стандартами. Так, в странах Европейского экономического сообщества и входящих в Европейскую ассоциацию свободной торговли приняты знаки соответствия «CEN» (учрежден Европейским комитетом по стандартизации) и «CENELEC» (учрежден Европейской электротехнической комиссией), подтверждающие соответствие требованиям европейских стандартов (EN) или документов (CEN) по гармонизации стандартов.

В странах Европейского сообщества в качестве единого знака соответствия применяется знак «СЕ», подтверждающий соответствие продукции предписаниям европейских директив и документов, содержащих технические характеристики материалов, оборудования или технических процессов.

Маркировка знаком «СЕ» свидетельствует о высоком качестве продукции и требовательности компаний-производителей к своим стандартам безопасности и экологичности своей продукции.

Эксплуатационные знаки — знаки информации о способах ухода и правилах эксплуатации товаров.

Предупредительные знаки — предназначены для информации о возможной опасности при эксплуатации товаров и действиях по предупреждению опасности.

Наиболее распространенными являются системы маркировки опасных веществ и материалов, разработанные органами ООН и Международной организацией труда.

Предупредительные знаки состоят из литеры R (для знаков, предупреждающих об опасности) или S (для знаков, предупреждающих о действиях для избежания опасности), двузначного номера — кода (указатель конкретного вида опасности) и символического изображения опасности, которое сопровождается надписью, характеризующей вид опасности.

Экологические знаки предназначены для информации об экологической чистоте товара или экологически безопасных способах его использования, эксплуатации либо утилизации.

Эксплуатационно-сопроводительная информация как составная часть товароведной информации содержит в основном сведения о сложной бытовой технике новых видов и включает руководство по эксплуатации (документ, необходимый для правильной эксплуатации изделия), паспорт (документ, удостоверяющий гарантированные предприятием-изготовителем параметры и характеристики изделий) и этикетку (документ, в котором излагаются основные показатели и сведения, необходимые для эксплуатации изделий, которые сложно маркировать на изделии или его индивидуальной упаковке). Этикетка может выступать в качестве товарного знака изделия.

Рекламно-справочная информация выполняет функции ознакомления возможных покупателей с видами товаров, их свойствами и ценой.

По способу распространения (передачи и восприятия) рекламно-справочную информацию подразделяют на визуальную (печатные

издания, товарные альбомы, телепередачи, кинофильмы и др.), звуковую (радиопередачи, семинары, конференции и др.), вкусовую, тактильную (с помощью ощущений) и др.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ТОВАРОВ

В соответствии с определением ГОСТ 16504-81 под *контролем качества* продукции понимают «проверку соответствия количественных и (или) качественных характеристик свойств продукции установленным техническим требованиям».

Контроль качества продукции проводят на всех стадиях жизненного цикла товаров. Форма и задачи контроля зависят от этапа петли качества.

Контроль качества товаров на производстве

Контроль качества продукции на предприятиях осуществляет отдел технического контроля (ОТК).

Контроль качества продукции подразделяют на три вида: входной, межоперационный и выходной (приемочный).

Входной контроль — проверка качества сырья и вспомогательных материалов, поступающих в производство. Постоянный анализ качества поставляемого сырья и материалов позволяет влиять на производство предприятий-поставщиков, добиваясь повышения качества.

Межоперационный контроль охватывает весь технологический процесс. Этот контроль иногда называют технологическим, или текущим. Цель межоперационного контроля — проверка соблюдения технологических режимов, правил хранения и упаковки продукции между операциями.

Выходной (приемочный) контроль — контроль качества готовой продукции. Цель выходного контроля — установление соответствия качества готовых изделий требованиям стандартов или технических условий, выявление возможных дефектов. Если все условия выполнены, поставка продукции разрешается.

ОТК проверяет также качество упаковки и правильность маркировки готовой продукции.

Входной, межоперационный и выходной контроль может быть выборочным, сплошным и статистическим.

Выборочный — контроль части продукции, результаты проверки которой распространяются на всю партию.

Сплошному контролю подвергается вся продукция (при неотреботанном технологическом режиме).

Статистический контроль — предупредительный. Проводится по всему технологическому процессу с целью предупреждения возникновения брака.

Условной мерой качества товаров является их сорт.

Сорт — это качественная градация товара по одному или нескольким показателям, установленным нормативной документацией.

При приемочном контроле качества изделия подразделяют на сорта, обозначаемые цифрами (1, 2, 3 и т. д.) или словами (высший, отборный, экстра и т. д.). Некоторые товары (сложно-технические, мебель, изделия из пластмасс и др.) на сорта не делят, а различают как годные и негодные.

Градация товаров по сортам осуществляется по **дефектам** внешнего вида, реже по отклонениям от других свойств. Все дефекты внешнего вида подразделяют на допустимые и недопустимые. Изделия с недопустимыми дефектами бракуются.

Дефекты, определяющие сорт изделия, подразделяют по следующим признакам: происхождению, размерам и местоположению, возможности выявления, возможности исправления, степени значимости.

По происхождению — дефекты сырья, технологические, возникающие при хранении и транспортировании.

По размерам и местоположению — дефекты мелкие, крупные; местные, распространенные.

По возможности выявления — дефекты видимые (явные) и скрытые.

По возможности исправления — дефекты исправимые и неисправимые.

По степени значимости — дефекты критические, значительные и малозначительные.

При наличии критических дефектов использование товаров невозможно или недопустимо.

Степень снижения качества товара зависит от значимости, величины, месторасположения и количества дефектов.

Количество, размер и местонахождение допустимых дефектов указываются в стандартах.

Определение сорта осуществляется по балловой и ограничительной системам. Сорт изделия устанавливают на промышленном предприятии контролеры ОТК. Чем выше сорт, тем выше качество товара.

При балловой системе каждый дефект или отклонение от номинального значения показателя свойства оценивают определенным количеством баллов с учетом их значимости и размера. Сорт определяют по сумме баллов.

При ограничительной системе для каждого сорта устанавливается перечень допустимых дефектов, их количество, размер, местонахождение.

При расхождении с нормативами на данный сорт по видам, количеству и местонахождению дефектов товар переводят в низший сорт или брак.

Несоответствие товара нормативам хотя бы по одному дефекту или отклонению дает основание для перевода его в низший сорт или брак.

Контроль качества в торговле

В торговле контроль качества товаров осуществляют товароведы по качеству оптовых и розничных предприятий.

Приемку по качеству проводят на складе получателя. Вид контроля — сплошной или выборочный — устанавливается стандартами.

В случае несоответствия изделий выборки требованиям нормативно-технической документации отбирают повторную выборку в удвоенном размере. При отклонении изделий повторной выборки от требований НТД вызывают представителя изготовителя, а при его неявке — эксперта бюро товарных экспертиз.

По результатам проверки составляют акт о фактическом качестве и комплектности товаров, на основании которого предъявляют претензии изготовителю.

ЭКСПЕРТИЗА ТОВАРОВ

Экспертиза (от фр. *expertise*, от лат. *espertus* — опытный) — исследование специалистом-экспертом каких-либо вопросов, решение которых требует специальных знаний в области науки, технологии, экономики, торговли и др.

В зависимости от области профессиональной деятельности различают следующие важнейшие группы экспертизы: торговая, товароведная, технологическая, судебная, юридическая, врачебно-трудовая, медицинская, бухгалтерская (аудиторская), экологическая и др.

Товарная экспертиза — оценка экспертом основополагающих характеристик товаров, а также их изменений в процессе товародвижения для принятия решений, выдачи независимых и компетентных заключений, которые служат конечным результатом. При проведении экспертизы могут оцениваться все основополагающие характеристики товара: ассортиментная, качественная, количественная, стоимостная или только их части*.

Экспертная оценка — совокупность операций по выбору комплекса или единичных характеристик товаров или других объектов, определению их действительных значений и подтверждению экспертами соответствия их установленным требованиям и/или товарной информации. При экспертной оценке требования к характеристикам товаров или иных объектов могут устанавливаться не только нормативными документами, но и экспертами. При этом под товарной информацией следует понимать сведения, указанные на маркировке, в товарно-сопроводительных документах или других источниках информации (нормативных, технических документах, учебной, научной, справочной литературе и т. п.).

*Николаева М.А. Экспертиза потребительских товаров. — М.: Деловая книга, 1998.

Экспертной оценке могут подвергаться единичные экземпляры, упакованные единицы товаров, а также товарные партии. Наиболее часто проводится товарная экспертиза именно товарных партий, которые определяются как совокупность единичных экземпляров или упаковочных, объединенных общностью признаков: временем выработки, общностью сырья, производства, едиными транспортными средствами.

Товароведная экспертиза — оценка потребительских свойств товаров по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям, а также показателей их количественных характеристик, осуществляемая экспертами путем проведения испытаний (измерений) или опроса и/или на основании информации на маркировке и/или в товарно-сопроводительных документах.

Санитарно-гигиеническая экспертиза — оценка свойств товаров, осуществляемая экспертами для подтверждения их санитарно-гигиенической безопасности.

Ветеринарная экспертиза — оценка ветеринарной безопасности, осуществляемая экспертами для подтверждения соответствия товаров установленным требованиям.

Экологическая экспертиза — оценка экологических свойств товаров; проводится экспертами для установления влияния этих свойств на окружающую среду.

Кроме указанных видов товарной экспертизы иногда выделяют технологическую и документальную экспертизу, однако они являются либо частью товарной экспертизы, либо используют ее результаты для комплексной оценки.

Товароведная экспертиза — один из важнейших и обязательных видов товарной экспертизы. Другие виды экспертизы дополняют ее и не всегда являются обязательными. Так, ветеринарная экспертиза обязательна только для пищевых продуктов животного происхождения, кож и мехового сырья. Обязательность товароведной экспертизы обусловлена тем, что в ее основе лежит оценка органолептических свойств и основных показателей качества, а это приближает товарную экспертизу к оценке товара потребителем. Товароведная экспертиза включает оценку всех основополагающих характеристик товара: ассортиментную, качественную, количественную и стоимостную. В связи с этим различают следующие виды товароведной экспертизы: количественная, качественная экспертиза товаров по договорам, ассортиментная, документальная и комплексная.

Количественная экспертиза в отличие от приемки товаров по качеству проводится независимыми экспертами, что обеспечивает ее большую достоверность; результаты экспертизы должны приниматься как окончательные и поставщиком, и покупателем. Эксперты при проведении этой экспертизы должны руководствоваться Гражданским кодексом РФ (ст. 465, 466, 483, 521). Предварительно эксперт должен ознакомиться со всеми необходимыми документами: договорами на поставку товаров или договорами купли-продажи, товарно-сопроводительными документами и др. При проведении

экспертизы упакованных товаров необходимо учитывать, что их количественная характеристика включает массу самого товара (нетто) и упаковки (тары), а также количество упаковочных единиц. Поэтому при количественной экспертизе надо учитывать массу: брутто, нетто и тары.

Для определения различных количественных показателей товаров применяют методы измерений, которые могут быть прямыми и косвенными. К прямым методам относятся перевешивание, обмеривание по длине, объему, измерение плотности и других показателей, учитываемых при приемке товаров по количеству. При этом используют различные средства измерений. Косвенные методы применяют в тех случаях, когда прямые методы не могут быть использованы. Косвенные методы измерений — это методы определения показателей количественной характеристики товаров опосредованно, в основном расчетным путем.

При проведении количественной экспертизы эксперт должен соблюдать ряд правил:

1. Необходимо предварительно ознакомиться с товарно-сопроводительными документами.

2. Количественные показатели товара устанавливаются с помощью средств измерения или пересчета; измерение может быть сплошным или выборочным.

3. Для партии упакованного товара необходимо отметить, производилось ли вскрытие тары или перетаривание.

4. Обнаруженный в товарной партии товар с нарушенной упаковкой следует отделить от основной партии; оценка его количества и качества проводится отдельно.

Результаты количественной экспертизы могут быть обжалованы одной из заинтересованных сторон. В этом случае назначается контрольная экспертиза, которая может подтвердить или опровергнуть результаты первичной экспертизы. В случае опровержения результатов первичной экспертизы новые результаты должны быть аргументированы.

Качественная экспертиза — это оценка качественных характеристик товара экспертами для установления соответствия их требованиям нормативных документов. Проводят эту экспертизу с целью определения качества товара в товарной партии при сдаче-приемке, или после длительного хранения, или при обнаружении скрытых технологических дефектов в процессе хранения, когда обычные сроки предъявления претензий поставщику истекли. Кроме того, экспертиза по качеству применяется при оценке образцов новых товаров перед постановкой их на серийное производство. Для пищевых продуктов качественная экспертиза только по органолептическим показателям называется дегустацией.

В зависимости от назначения качественная экспертиза бывает: приемочная, по комплектности, новых видов товаров, дегустация пищевых продуктов, по договорам.

Приемочной экспертизой по качеству называется оценка качества товаров экспертами для подтверждения достоверности результатов проверки при приемке. Основанием для проведения такой экспертизы могут служить: разногласия между поставщиком и получателем по результатам приемочного контроля, проведенного получателем в отсутствие поставщика и невозможности его явки на повторную приемку; обнаруженное или предполагаемое несоответствие фактического качества товара указанному в документах; нарушение упаковки (поломка, деформация и др.); наличие значительных качественных потерь в процессе транспортирования или хранения. При проведении качественной экспертизы пользуются стандартами, санитарными и ветеринарными правилами и инструкциями, правилами или кодексами транспортных организаций.

При проведении приемочной экспертизы по качеству эксперты должны придерживаться основных правил, которые включают следующие положения:

1. Перед началом экспертизы необходимо ознакомиться со всеми нормативными документами (стандартами на конкретные виды продукции, упаковку и маркировку, методы испытаний).

2. Качество товаров необходимо определять в соответствии с требованиями действующих стандартов, договоров. При необходимости принимаемые товары могут оцениваться путем сопоставления с образцами или эталонами. Выбор показателей качества определяется целями и условиями проведения экспертизы. Чаще всего эксперты ограничиваются оценкой органолептических показателей и некоторых физико-химических показателей, используя простейшие средства измерений. Проверка микробиологических и сложных физико-химических показателей может быть рекомендована экспертом лишь в отдельных случаях после завершения приемки по качеству.

3. Для оценки качества должна быть отобрана выборка или объединенная проба, размер которой должен быть не менее установленных норм.

4. При неоднородности товарной партии, включающей товары разного качества (стандартные, 1-го или других сортов, нестандартные, брак, отход), эксперт должен выявить процентное содержание каждой фракции. При обнаружении дефектных товаров эксперт должен отобрать образцы товаров с наиболее характерными дефектами и установить причины их возникновения. Целесообразно направить образцы дефектной продукции в испытательную лабораторию для выявления их вида и причин возникновения. В акте экспертизы должно быть отражено процентное содержание продукции с различными дефектами.

5. При выявлении причин несоответствия качества эксперт должен указать в акте состояние тары и упаковочных материалов (их целостность, надежность, достаточность).

6. Эксперт не должен проводить приемочную экспертизу, если нарушена целостность товарной партии или предъявлены обезличенные товары, а также распакованные или без товарно-проводительных документов.

Экспертизой товаров по комплектности называется оценка экспертом наличия необходимых элементов комплекта и установление соответствия данным, указанным в технических документах. Правовой базой этой экспертизы является Гражданский кодекс РФ (ч. 2, ст. 478–480). Основанием для ее проведения служат особенности принимаемых товаров, целостность которых обеспечивается наличием в комплекте всех необходимых элементов. Все комплектующие элементы подразделяют на три группы:

- обеспечивающие функциональное назначение товара, его эстетические свойства;
- предназначенные для ремонта товара в процессе эксплуатации;
- определяющие сохранность товаров при перевозке, хранении и реализации.

Экспертизе по комплектности подвергают в основном непродовольственные товары, а продовольственные товары — только при продаже наборов продуктов.

Экспертизой качества новых товаров называется оценка качества товаров по номенклатуре показателей, характеризующих степень новизны, возможность и целесообразность их выпуска в реализацию. Новый товар — это продукция, предназначенная для реализации и отличающаяся от имеющихся товаров аналогичного назначения измененными потребительскими свойствами. Цель этой экспертизы качества — определение практической полезности и показателей качества, которые могут создать потребительские предпочтения.

Правовая база экспертизы качества новых товаров отсутствует, а нормативная база представлена стандартами, санитарными и иными правилами и в этом совпадает с приемочной экспертизой. При экспертизе качества новых товаров используют различные методы оценки: органолептической, измерительной, социологической, экспертной. Решающее значение имеет экспертная оценка качества, а остальные методы выполняют вспомогательную роль.

Целью экспертизы может быть оценка всей номенклатуры показателей качества или только их части, например степени новизны. Выбор показателей качества обуславливается необходимостью соблюдения обязательных требований (безопасности, функционального назначения), а также определения степени новизны, что и составляет сущность экспертизы качества новых товаров. Степень новизны характеризуется количественными и качественными изменениями потребительских свойств, формирующими и удовлетворяющими новые потребности. Степень новизны может выражаться в баллах или процентах. Е.Е. Задесенец предлагает следующие градации степени новизны: товары незначительной новизны (степень новизны до 20%), товары нового вида (21–70%) и качественно новые товары (71–100%). В зависимости от градации нового товара выбирают и методы его изучения. Для товаров, степень новизны которых не превышает 70%, можно использовать сравнительные методы, основанные на сравнении показателей качества товаров одного наименования новых и уже известных. Для качественно новых товаров этот

метод мало приемлем, поэтому для них применяют прогнозно-аналоговые, безаналоговые или комбинированные, которые являются разновидностями сравнительного метода, но на более высоком уровне, с использованием элементов прогнозирования. Прогнозно-аналоговый метод основан на построении перспективно-прогнозного ряда базовых образцов товаров-аналогов и использовании его для сравнительной оценки качественно новых товаров. Безаналоговый метод — на анализе процессов потребления разными группами потребителей или процессов проектирования. Комбинированный метод основан на совмещении оценок ранее известных и новых потребительских свойств изучаемых товаров. В этом случае эксперты широко используют всю доступную им информацию о товарах-аналогах, об уровне проектных разработок. Комбинированный метод сочетает сравнительный метод для изучения качественных свойств и прогнозно-аналоговый (безаналоговый) для изучения новых свойств.

Дегустацией пищевых продуктов называется оценка органолептических показателей качества экспертами, проверенными на сенсорную чувствительность. Целью дегустации является получение достоверных результатов при органолептической оценке качества, снижение ее субъективности за счет высокой профессиональной компетентности экспертов, которая достигается узкой специализацией их по группам товаров. Отбор экспертов в дегустационные группы проводится путем проверки их сенсорной чувствительности, кроме того, эксперт должен иметь опыт органолептической оценки выбранной товарной группы.

Дегустацию пищевых продуктов проводят при экспертизе новых товаров, при необходимости выявления качественных изменений органолептических показателей, при определении товарного сорта и других градаций качества. Результаты дегустации могут быть выражены в виде описания отдельных показателей, а также в баллах. В последнем случае применяют стандартные шкалы (шкалы балльной оценки) вин, пива, твердых сычужных сыров и сливочного масла) или для балловой оценки данного вида товара должна быть разработана специальная шкала.

Экспертизой товаров по договорам называется оценка экспертом соблюдения требований качества, установленных договорами купли-продажи, комиссии и хранения. Основанием для проведения такой экспертизы служат разногласия между сторонами, заключившими договор. Правовой базой проведения такой экспертизы являются Федеральный закон «О защите прав потребителей» (гл. 1 и 2, ст. 1–26), правила продажи товаров, правила комиссионной торговли непродовольственными товарами, утвержденные постановлением Правительства РФ от 6 июня 1998 г. № 569.

Необходимость в проведении экспертизы по договорам хранения появляется в случае возникновения количественных потерь сверх установленных норм или снижения качества товаров, а также при полной их потере. Снижение качества товаров при хранении происходит вследствие микробиологических, биологических, физических,

химических, физико-химических и биохимических процессов. Нередко ухудшение качества товаров можно определить по органолептическим показателям, эксперт при этом самостоятельно принимает решение о необходимости исследования товара в испытательных лабораториях измерительными методами. Независимо от причин возникновения качественные потери списывают по актам, которые подписывают эксперты, руководитель и материально-ответственные лица. Нормы списания товаров за счет снижения качества отсутствуют.

Ассортиментной экспертизой называется оценка экспертом количественных и качественных характеристик товара для установления его ассортиментной принадлежности. Этот вид товароведной экспертизы как самостоятельный применяют только при возникновении разногласий между поставщиком и покупателем, продавцом и потребителем по вопросам ассортиментной принадлежности товара к определенной группе, наименованию, товарной марке или при установлении соответствия ассортимента товаров в партии ранее представленным образцам, каталогам или договорам купли-продажи.

Документальной экспертизой называется оценка экспертом товароведных характеристик товаров, основанная на информации товарно-сопроводительных, технологических и иных документов. При проведении документальной экспертизы отсутствующего товара эксперт анализирует имеющиеся документы: накладные, сертификаты, качественные удостоверения, акты списания, технические документы по контролю за температурно-влажностным режимом, докладные работников торговых организаций. Самостоятельно этот вид экспертизы проводится в случае отсутствия товара вследствие его реализации, хищения, порчи, гибели из-за непредвиденных обстоятельств. Сложность документальной экспертизы заключается в том, что при отсутствии товара эксперту приходится полагаться на представленные документы, которые могут быть фальсифицированы. Результаты экспертизы в таком случае зависят от компетентности эксперта, так как в результате проведенной экспертизы могут быть опровергнуты документы, представленные торгующими организациями, а руководители и материально ответственные лица привлечены к уголовной ответственности.

Комплексной экспертизой называется оценка экспертом всех характеристик товара на основе их испытаний и анализа документов. Она может включать не только товароведные, но и стоимостные характеристики. Этот вид экспертизы применяют в тех случаях, когда необходимо всесторонне оценить товар с учетом позиций продавца, потребителя, а также сложившейся рыночной конъюнктуры. Комплексную экспертизу широко применяют в практике комиссионной торговли, при экспортно-импортных операциях внешнеторговой деятельности, при заключении договоров купли-продажи по образцам крупных партий товара. Комплексная экспертиза включает другие виды экспертизы (количественную, качественную, ассортиментную и документальную), и поэтому все средства и методы, используемые для их проведения, применяются и для этой экспертизы.

Составляющие экспертизы: субъект, объект, критерии, методы, процедура и результат.

Субъект экспертизы — это эксперт или группа экспертов. Эксперт (от лат. *expertus* — опытный) — специалист в области науки, техники, искусства и др., приглашаемый для исследования вопросов, решение которых требует специальных знаний. Эксперты товарной экспертизы должны быть специалистами по исследуемым группам товаров. Группа экспертов — группа квалифицированных специалистов, выполняющих исследование.

Для проведения товарной экспертизы экспертная группа может быть создана с целью выполнения отдельных операций оценки качества товаров или выполнения всех оценочных операций, завершающихся получением комплексной оценки качества товаров.

Структура экспертной группы определяется профессиональным составом и числом экспертов.

Объектом экспертизы являются потребительские свойства товаров, проявляющиеся при взаимодействии товара с потребителем в процессе эксплуатации (потребления).

В зависимости от вида товара, целей и глубины исследования некоторые свойства могут быть выделены в самостоятельные группы (например, безопасность, безвредность).

Критерии, используемые в экспертной оценке, могут быть общими и конкретными. Общие критерии — это сложившиеся в обществе ценностные представления, ориентации и нормы.

Конкретные критерии — реальные требования к качеству товаров данного вида. Эти требования определены нормативно-технической документацией. Конкретными критериями могут служить также базовые образцы и базовые показатели, характеризующие качество образцов, принимаемых за исходные.

В качестве базовых показателей могут использоваться товары отечественного и зарубежного производства, основные потребительские свойства которых соответствуют или превосходят лучшие мировые достижения, а также перспективные образцы.

Методы экспертизы. В товарной экспертизе используются разнообразные методы: физико-технические, химические, биологические, математические и др., исследования проводятся с применением сложных современных приборов и технических средств.

Процедура проведения экспертизы — это последовательность определенных операций, выполняемых экспертами.

Количество операций, их последовательность, содержание определяются целями экспертизы и особенностями объекта экспертизы.

Основные операции процедуры экспертизы можно разделить на три этапа: подготовительный (создание экспертной группы и формирование целей экспертизы); основной (исследования, выполняемые экспертами); заключительный (обработка результатов, их анализ, оценка и оформление экспертного заключения).

Результатом экспертизы является оформление в письменном виде заключения, в котором приводится оценка потребительских свойств товаров.

Итоговая оценка экспертной группы базируется на обобщении заключений экспертов, согласовании общей оценки с каждым экспертом и утверждении ее организатором экспертной группы.

Заключение включает вводную часть, исследовательскую часть и вывод; подписывает его эксперт. Экспертиза проводится в основном в специальных учреждениях: Торговой палате, Бюро технических экспертиз, Центре независимой экспертизы, государственных институтах, специальных лабораториях (испытательных лабораториях пищевых продуктов, сырья и материалов).

Общая схема проведения экспертизы потребительских товаров

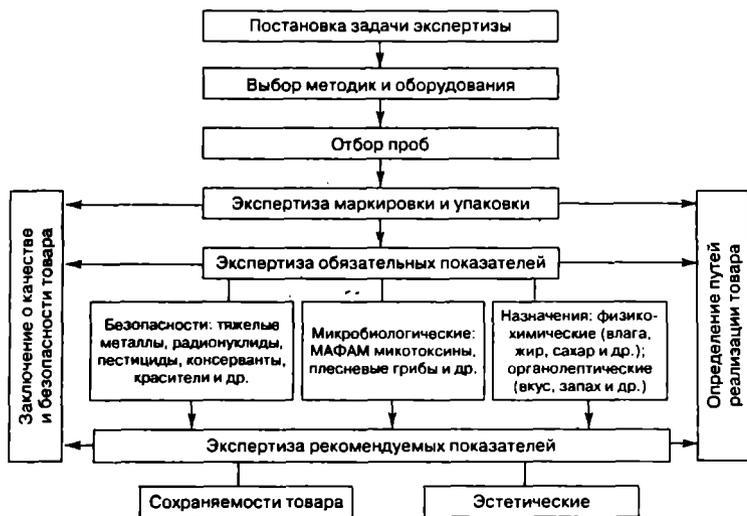


Рис. 1.3. Схема проведения экспертизы потребительских товаров

Глава 2

ЗЕРНОМУЧНЫЕ ТОВАРЫ

ЗЕРНО

Зерно является сырьем для мукомольной и крупяной промышленности.

Различают зерно для продовольственных и для фуражных целей. Продовольственное зерно по целевому назначению принято делить на мукомольное, крупяное, техническое (пивоваренное, крахмалопаточное, масло жирное, спиртовое и др.). Зерно одной и той же культуры может использоваться в разных целях. Например, кукуруза — это сырье для производства муки, крупы, крахмала, консервов, растительного масла, но также и кормовая культура.

Использование зерновых культур зависит от их химического состава. По химическому составу зерновые культуры принято делить на три группы:

- богатые крахмалом — хлебные злаки. Содержание крахмала 70–80%, белков — 10–15%. К ним относят пшеницу, рожь, ячмень, овес, рис, просо, кукурузу (ложный злак), семейство гречишных;
- богатые белком — бобовые. Содержание углеводов 50–55%, белков — 25–40%;
- богатые жирами — масличные. Содержание жиров 25–35%, белков — 20–40%.

Возделываемые зерновые культуры по ботаническим признакам (плод, соцветие, стебель, корень) относят к трем семействам: злаковые, гречишные, бобовые.

Семейство злаковых

Хлебные злаки принято делить на две группы:

- *настоящие хлеба* (злаки) — пшеница, рожь, ячмень, овес;
- *просовидные хлеба* (злаки) — кукуруза, рис, просо, сорго.

Различаются эти группы в первую очередь строением плода, который называют зерновкой. У настоящих злаков зерновка продолговатой

или овальной формы, со стороны спинки четко различим зародыш в виде вмятинки. На противоположном зародышу конце — бороздка, образованная выростами клеток оболочек. Св стороны брюшка вдоль всей зерновки проходит бороздка.

У просовидных злаков зерновка различной формы, например, у риса — продолговатая, у проса — округлая. Бороздка и бороздка отсутствуют.

Зерновка покрыта цветковой пленкой (за исключением кукурузы, которую называют ложным злаком). Если цветковая пленка легко отделяется, то злаки называют голозерными (пшеница, рожь), если ее отделить невозможно — пленчатыми (ячмень, овес, рис, просо).

Различают две формы злаковых — озимые и яровые. Яровые растения высевают весной, за летние месяцы они проходят полный цикл развития и осенью дают урожай. Озимые растения сеют осенью, до наступления зимы они прорастают, а весной продолжают свой жизненный цикл и созревают несколько раньше, чем яровые. Озимые сорта дают, как правило, более высокий урожай, но выращивают их только в районах с мягкой зимой и обильным снежным покровом. Настоящие злаки бывают как яровыми, так и озимыми, а просовидные — яровыми.

Семейство злаковых характеризуется следующими основными признаками: корень мочковатый, листья ланцетовидные (длинными, иногда свернутые пластины), стебли в виде тонких соломин с полыми междоузлиями, цветки собраны в соцветия — колосья. Различают злаки с метельчатым соцветием (овес, просо, рис) и колосовидными в виде сложного колоса (рожь, пшеница, ячмень). У кукурузы соцветие в форме початка.

Строение зерна злаковых. Зерновка любого злака состоит из трех основных частей — зародыша, эндосперма и оболочек. Они имеют разное строение и химический состав.

Самая наружная *оболочка* — плодовая, развивающаяся из стенок завязи, состоит из трех слоев клеток. Эти клетки крупные, толстостенные, одревесневшие, полые. Следующая за плодовой оболочкой — семенная, также состоит из трех слоев — прозрачного водонепроницаемого слоя, плотно сросшегося со вторым ярко окрашенным пигментным слоем, и гиалинового совершенно прозрачного набухающего слоя.

Основная масса зерна заполнена *эндоспермом*, или мучнистым ядром. Эндосперм состоит из наружного алейронового слоя, образованного толстостенными крупными клетками, заполненными белковыми тельцами с вкраплениями капелек жира. Собственно эндосперм представлен тонкостенными крупными клетками, часто неправильной формы, заполненными крахмалом и белками. Белки образуют как бы сплошную матрицу, в которую вкраплены крахмальные гранулы разных размеров. По мере удаления от центра размер клеток уменьшается, соответственно снижается доля крахмала, а количество белка увеличивается.

Со стороны спинки к эндосперму прилегает *зародыш* — зачаток будущего растения. Он состоит из почечки, зачаточного корешка

и шитка. Зародыш содержит много сахаров, азотистых веществ, жира, витаминов и ферментов. Через шиток питательные вещества поступают в зародыш.

Зерно различных злаков состоит из одних и тех же анатомических частей и имеет сходный химический состав.

Химический состав зерна. Наибольший удельный вес в зерне занимают *углеводы*, которые представлены в основном крахмалом (в пшенице — 60–70%). Крахмал состоит из амилозы (20–25%) и амилопектина (75–80%). Сахара содержатся в небольшом количестве. В зерне недозревшем, морозобойном, проросшем увеличивается доля моносахаридов, декстринов, мальтозы, что отрицательно сказывается на качестве хлеба.

Клеточные стенки состоят из некрахмальных полисахаридов — балластных веществ, которые не усваиваются организмом, но положительно влияют на процессы пищеварения, а также способствуют выведению из организма тяжелых металлов и радионуклидов. К некрахмальным полисахаридам относят целлюлозу (клетчатку), гемицеллюлозу (полуклетчатку), пектины. Часть гемицеллюлоз, называемых пентозанами, растворяется в воде, образуя при этом вязкие коллоидные растворы — слизи (гумми). Наибольшее количество слизей у ржи (2,5–7,0%), овса (8,0–12,0%), ячменя (до 15%).

Белков в пшенице 10–20%. Основная часть белков — проламины (спирторастворимые; в пшенице они называются глиадином, в кукурузе — зеином) и глютелины (щелочерастворимые). При замешивании пшеничного теста глиадин и глютелин набухают и, склеиваясь, образуют непрерывную фазу теста, при отмывании которой образуется клейковина. Кроме того, в состав белков входят альбумины (водорастворимые белки) и глобулины (солеорастворимые), которые содержат все незаменимые аминокислоты. Культуры, содержащие больше этих белков (рожь и овес — 30–35% общего количества белков), ценны по аминокислотному составу. Неполезными считаются белки проса и кукурузы.

Содержание *липидов* в злаковых колеблется в среднем от 2 до 3%, за исключением кукурузы и овса. Простые липиды находятся в зародыше и являются запасными веществами, которые используются при прорастании. Сложные липиды входят в состав мембран оболочек клеток и принимают участие в клеточных процессах. В целом липиды злаковых насыщенные, преобладают линолепая и олеиновая кислоты. С одной стороны, липиды служат источником ценных эссенциальных жирных кислот, а с другой — способны быстро окисляться.

В злаковых содержится водо- и жирорастворимые *витамины*: каротиноиды (каротин), витамин Е (токоферол), витамины группы В (тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота, пиридоксин), ниацин и др.

Доля *минеральных элементов* — 1,5–3,0%. Из макроэлементов много фосфора, калия, магния, но они находятся в связанном состоянии в виде солей фитиновой кислоты и плохо усваиваются; в пленчатых культурах много кремния. Зерно является источником многих микроэлементов — цинка, марганца, молибдена, кобальта и др., зачастую

токсичных, на которые устанавливаются предельно допустимые нормы согласно требованиям безопасности.

На качество получаемых продуктов оказывают влияние ферменты α - и β -амилазы, гидролизующие крахмал, фитаза, расщепляющая фитин, протеиназа — белок. В здоровом зерне активность ферментов невелика. Повышенная активность ферментов характерна для дефектного зерна.

Окраска зерна обусловлена присутствием пигментов — хлорофилла и каротиноидов.

Пшеница. Она является основной продовольственной культурой. Пшеница делится на мягкую и твердую. Мягкая пшеница предназначена для получения хлебопекарной муки, а твердая — макаронной муки, крупы. Мягкая и твердая пшеница отличаются друг от друга. Зерно мягкой пшеницы овально-округлой формы, с хорошо заметной бороздкой, белого цвета или с красным оттенком. Зерно твердой пшеницы узкое, ребристое, плотное, янтарно-желтого цвета, бороздка почти незаметна. Клейковина, получаемая из муки из твердых пшениц, упругая, сильная.

Пшеницу делят на шесть типов по ботаническим признакам и характеру культуры (озимая или яровая); типы подразделяют на подтипы в зависимости от стекловидности и цвета зерна.

Тип 1 — мягкая яровая красnozерная.

Подтип 1 — темно-красная, стекловидная, стекловидность не менее 75%.

Подтип 2 — красная, стекловидность не менее 60%.

Подтип 3 — светло-красная, стекловидность не менее 40%.

Подтип 4 — желтая, стекловидность менее 40%.

Тип 2 — яровая твердая.

Подтип 1 — темно-янтарная, стекловидность не менее 70%.

Подтип 2 — светло-янтарная, стекловидность не нормируется.

Тип 3 — мягкая яровая белозерная.

Подтип 1 — белозерная, стекловидность не менее 60%.

Подтип 2 — белозерная, стекловидность менее 60%.

Тип 4 — мягкая озимая красnozерная, делится на четыре подтипа аналогично пшенице типа 1.

Тип 5 — мягкая озимая белозерная, на подтипы не делится.

Тип 6 — озимая твердая, на подтипы не делится.

Деление на типы и подтипы не дает полного представления о качестве пшеницы, поэтому стандартом предусматривается деление мягкой пшеницы на шесть классов, а твердой — на пять. К первым трем классам (высшему, первому, второму) мягкой пшеницы относят пшеницу, которую можно использовать не только самостоятельно для хлебопечения, но и в качестве улучшителя слабых пшениц. Такую пшеницу называют сильной. Пшеница третьего класса относится к ценной, так как она используется самостоятельно для хлебопечения и не требует улучшения. К четвертому классу относится пшеница, которая должна быть улучшена сильной и только после этого может

быть использована для хлебопечения. Пшеницу пятого класса используют как фуражную.

Рожь. Занимает второе место в производстве хлебопекарной муки. Зерно ржи узкое и длинное, поэтому доля оболочек, алейронового слоя и зародыша больше, а эндосперма меньше. По сравнению с пшеницей в зерне ржи меньше белков (на 1,7–2,0%), но они более полноценны. Кроме того, белки ржи способны неограниченно набухать и образовывать вязкие коллоидные растворы. При обычных условиях клейковину не образуют, отмыванию препятствуют слизи.

Зерно ржи делят по качеству на четыре класса. Рожь первых трех классов (группа А) предназначена для переработки в муку; четвертого класса (группа Б) — для кормовых целей. В основе деления ржи на классы лежит показатель «число падения», который для продовольственной ржи колеблется от 200 до 80 с, а для ржи, предназначенной для кормовых целей, составляет менее 80 с.

Семейство гречишных

К этому семейству относится гречиха обыкновенная (из которой получают крупу) и татарская гречишка (сорное растение).

Плод гречихи по ботанической классификации — орешек, имеет трехгранную форму. Плодовые оболочки, состоящие из нескольких слоев толстостенных клеток, плотно облегают семя, но не срастаются с ним, что позволяет легко удалять их. Собственно семя состоит из тонкой семенной оболочки, эндосперма и зародыша. Меньшая часть зародыша расположена на поверхности семени под оболочками, а большая, имеющая S-образную форму, в середине эндосперма. Сам эндосперм рыхлый, мучнистый, легко дробящийся при переработке, что снижает выход целой крупы.

По химическому составу плоды гречихи относят к группе зерновых культур, богатых крахмалом. Содержание крахмала — 50–70%, белков — 8–16%. Крахмальные гранулы мелкие, округлые, с небольшой полостью в центре. Основная масса белков представлена глобулинами и альбуминами, что и обуславливает их высокую пищевую ценность. Несмотря на то что липиды гречихи на 80% содержат ненасыщенные жирные кислоты, она хорошо хранится, так как в ней преобладают пальмитиновая и олеиновая кислоты, а также витамин Е.

Гречиху, поставляемую для переработки в крупу, по качеству делят на три класса, различающиеся содержанием ядра, сорной и зерновой примесей.

Семейство бобовых

К семенам бобовых, используемых в питании, относят горох, фасоль, чечевицу, сою, чину, нут и др. Они имеют общее строение. Плод — боб. Он состоит из двух створок — мощно развитых плодовых

оболочек, между которыми находятся семена. У семян бобовых нет эндосперма, а запасные питательные вещества отложены в семядолях зародыша. Таким образом, семена представляют собой зародыш, состоящий из двух семядолей, покрытых семенной оболочкой. Место, которым семя прикрепляется к створке боба, имеет утолщение на оболочке — рубчик. Окраска семядолей является видовым и сортовым признаком и может быть желтой, зеленой (у гороха), белой, коричневой, пестрой (у фасоли). Семенная оболочка бобовых бывает полупрозрачной, тогда цвет семян зависит от окраски семядолей (у гороха), и непрозрачной белой, однотонной, пестрой.

Семена бобовых превосходят злаки по содержанию белка, количество которого доходит до 35%, а у сои — до 50%. Причем основная фракция белков — глобулины. Из этого следует, что бобовые богаты незаменимыми аминокислотами. Исключение составляют серосодержащие аминокислоты (метионин и цистин). Но белки плохо усваиваются, поэтому требуется специальная обработка бобовых, в результате которой получают текстуранты, изоляты, концентраты белка (особенно из семян сои), используемые для обогащения хлебобулочных, мясных и кондитерских изделий.

Бобовые существенно отличаются от злаковых по содержанию углеводов. Крахмала в них меньше, особенно в сое, но зато больше сахаров. В бобовых выше и доля некрахмальных полисахаридов, что сказывается на их развариваемости.

Среди бобовых по химическому составу выделяется соя. Она содержит много не только белка, но и жира (до 25%), поэтому ее используют для получения растительного масла. Вследствие большого количества жира и белков содержание крахмала уменьшается до 2–9%.

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ЗЕРНА

Качество зерна и продуктов его переработки нормируется стандартами. В ГОСТах на зерно, заготавливаемое для всех культур, установлены классификация — деление на типы, подтипы по различным признакам: окраске, размерам, форме и т. д., а также базисные (расчетные) и ограничительные нормы. Указывается, что у данной культуры считается основным зерном, сорной и зерновой примесью.

Базисные нормы качества — это те нормы, которым должно соответствовать зерно для получения за него полной закупочной цены. К ним относят влажность (14–15%), зерновую и сорную примеси (1–3%), натуру — в зависимости от культуры и района выращивания. Если зерно по влажности и засоренности лучше базисных норм качества, то поставщику начисляется денежная надбавка. За излишние против базисных норм качества влажность и сорность зерна производят соответствующие скидки с цены и массы зерна.

Ограничительные нормы качества — это предельно допустимые пониженные по сравнению с базисными требования к зерну, при

соответствии которым оно может быть принято с определенной корректировкой цены.

В зависимости от качества зерно любой культуры делят на классы. В основу деления положены типовой состав, органолептические показатели, содержание примесей и специальные показатели качества. Отдельные требования, более строгие, устанавливаются на зерно, предназначенное для производства продуктов детского питания.

Для характеристики качества зерна применяют следующие показатели: общие (относящиеся к зерну всех культур); специальные (применяемые для зерна отдельных культур); показатели безопасности.

К *общим показателям качества* относятся обязательные, определяемые в любой партии зерна всех культур: признаки свежести (внешний вид, цвет, запах, вкус), зараженность вредителями, влажность и засоренность.

К *специальным*, или *целевым*, относятся показатели качества, характеризующие товароведно-технологические (потребительские) свойства зерна. В эту группу входят стекловидность (пшеница, рис), патура (пшеница, рожь, ячмень, овес), число падения (пшеница, рожь), количество и качество сырой клейковины (пшеница), пленчатость и выход чистого ядра (крупяные культуры), жизнеспособность (ячмень пивоваренный). У пшеницы определяют также содержание мелких, морозобойных зерен и зерен, поврежденных клопом-черпашкой.

Стекловидность характеризует структуру зерна, взаиморасположение тканей, в частности крахмальных гранул и белковых веществ, и прочность связи между ними. Этот показатель определяют просвечиванием на диафоноскопе и подсчетом количества зерен (в %) стекловидной, полустекловидной, мучнистой консистенции. В стекловидном зерне крахмальные гранулы и белковые вещества уложены очень плотно и имеют прочную связь, между ними не остается микропромежутков. Такое зерно во время дробления раскалывается на крупные частицы и почти не дает муки. В мучнистом зерне имеются микропромежутки, которые придают эндосперму рыхлость, а при просвечивании на диафоноскопе рассеивают свет, обуславливая непрозрачность зерна. Стандартами на зерно предусматривается определение стекловидности пшеницы и риса.

Патура — масса установленного объема зерна. Она зависит от формы, крупности и плотности зерна, состояния его поверхности, степени налива, массовой доли влаги и количества примесей. Патуру определяют с помощью пурки с падающим грузом.

Зерно с высокими значениями патуры характеризуют как хорошо развитое, содержащее больше эндосперма и меньше оболочек. При уменьшении на 1 г патуры пшеницы выход муки снижается на 0,11% и увеличивается количество отрубей. Установлена зависимость между патурой и количеством эндосперма.

Патура разных культур имеет неодинаковое значение, например, патура пшеницы — 740–790 г/л; ржи — 60–710; ячменя — 540–610; овса — 460–510 г/л.

Число падения характеризует состояние углеводно-амилазного комплекса, позволяя судить о степени пророслости зерна. При прорастании зерна часть крахмала переходит в сахар, при этом усиливается амилолитическая активность зерна и резко ухудшаются хлебопекарные свойства. Чем меньше показатель, тем выше степень пророслости зерна. Скорость падения (с) шток-мешалки через водно-мучную смесь определяет число падения. Этот показатель нормируется для пшеницы и положен в основу деления на классы ржи.

Клейковина (определяют только у пшеницы) — это комплекс белковых веществ зерна, способных при набухании в воде образовывать вязкую эластичную массу. Муку из пшеницы с высоким содержанием клейковины можно использовать в хлебопечении самостоятельно или в качестве улучшителя слабых пшениц.

Пленчатость — содержание цветковых пленок у пленчатых злаков и плодовых оболочек у гречихи, выраженное в процентах к массе зерна. Пленчатость сильно колеблется в зависимости от культуры, ее сорта, района и года выращивания (у гречихи — 18–28%, у овса — 18–46, ячменя — 7,5–15, риса — 16–24%). Чем крупнее зерно, тем меньше пленчатость и больше выход готового продукта.

К *показателям безопасности* относят содержание токсичных элементов, микотоксинов и пестицидов, вредных примесей и радионуклидов, которое не должно превышать допустимых уровней согласно СанПиН. Основные требования по показателям безопасности зерна и продуктов его переработки приведены в табл. 2.1.

На качество зерна влияют показатели, характеризующие его потребительскую ценность. К ним относят: крупность, массу 1000 зерен, выравненность (однородность), плотность, пленчатость.

Крупность определяется линейными размерами — длиной, шириной, толщиной. Но на практике о крупности судят по результатам просеивания зерна через сита с отверстиями определенных размеров и формы. Крупное, хорошо налившееся зерно дает больший выход продуктов, так как содержит относительно больше эндосперма и меньше оболочек.

Крупность зерна может характеризовать специфический показатель — *масса 1000 зерен*, которую рассчитывают на сухое вещество. Зерно делят на крупное, среднее и мелкое. Например, для пшеницы масса 1000 зерен колеблется от 12 до 75 г. Крупное зерно имеет массу более 35 г, мелкое — менее 25 г.

Выравненность определяют одновременно с крупностью просеиванием на ситах и выражают в процентах по наибольшему остатку на одном или двух смежных ситах. Для переработки необходимо, чтобы зерно было выравненным, однородным.

Плотность зерна и его частей зависит от их химического состава. У хорошо налившегося зерна плотность более высокая, чем у недозревшего, так как наибольшую плотность имеют крахмал и минеральные вещества.

Таблица 2.1

Показатели безопасности зерна и продуктов его переработки

Допустимые уровни ПДК	Зерновые и бобовые	Крупа, мука, макаронные изделия	Хлеб	Бараночные и сухарные изделия
Токсичные элементы, мк/кг, не более				
цинк	0,50	0,50	0,35	0,50
свинец	0,10	0,10	0,07	0,10
кадмий	0,20	0,20	0,15	0,20
мышьяк	0,03	0,03	0,01	0,02
ртуть	10,00	10,00	7,00	10,00
медь	50,00	50,00	35,00	50,00
Микотоксины, мг/кг, не более				
афлатоксин В1	0,005	0,005	Контроль по сырью (мука)	Контроль по сырью (мука)
зеараленон	1,000	1,000		
Т-2 токсин	0,100	0,100		
дезоксиваленол	0,700	0,700		
Пестициды, мг/кг, не более				
тексахлорциклогексан	0,50	Контроль по сырью (зерно)	Контроль по сырью (мука)	Контроль по сырью (мука)
ДДТ и его метаболиты	0,02			
гексахлорбензол	0,01			
ртуть	Не допускается			
органические пестициды	Не допускается			
Радионуклиды, Бк/кг:				
цезий-137	80	60	40	50
стронций-90	140	100	70	80
Вредные примеси, мг/кг, не более				
загрязненность вредителями хлебных запасов	15,00	Не допускается	Не допускается	Не допускается
спорынья	0,05	—	—	—
вязель разноцветный	0,10	—	—	—
головневые зерна	10,00	—	—	—
фузариозные зерна	1,00	—	—	—

КРУПА

Основная задача переработки зерна в крупу — максимальное удаление внешних покровов зерна, которые не усваиваются организмом человека. Из зерна без оболочек легче и быстрее приготовить пищу.

Качество крупы определяется как природными особенностями зерна, так и технологией его переработки.

Производство крупы

Процесс производства крупы можно разделить на два этапа: подготовка зерна к переработке и непосредственно получение крупы.

При подготовке к переработке зерно очищают от органических и минеральных примесей, семян сорных растений, дефектных и мелких семян основной культуры.

При переработке некоторых культур (гречихи, ячменя, кукурузы, овса, гороха, а иногда и риса) зерно подвергают гидротермической обработке (ГТО) — увлажнению и пропариванию в течение 3–5 мин, а затем высушиванию до влажности 12–14%. В результате в пленках и оболочках зерна разрушаются клеящие вещества, в периферийных слоях эндосперма происходит частичная клейстеризация крахмала. У овса исчезает присущая ему горечь. ГТО инактивирует ферменты, в том числе липазу и липоксигеназу, которые способствуют прогорканию жира, и тем самым предотвращается появление в крупе горечи. Почти полностью прекращается процесс дыхания.

Цветковые пленки овса, проса, ячменя, риса и плодовые оболочки гречихи становятся более эластичными, а ядро — более прочным, что облегчает шелушение зерна и способствует увеличению выхода недробленной крупы. На приготовление каши из крупы, полученной после ГТО зерна, затрачивается меньше времени.

Второй этап производства крупы заключается в шелушении, шлифовании и сортировании полученных продуктов.

Шелушение — удаление грубых цветковых пленок (для пленчатых) или плодовых оболочек (для голозерных). В результате уменьшается количество неусвояемых веществ клетчатки и пентозанов. При производстве крупы из ячменя, пшеницы и кукурузы дополнительно проводят дробление ядра.

Шлифование — это удаление с поверхности целого ядра плодовых, а также частично семенных оболочек и зародыша. При выработке дробленной крупы из пшеницы, ячменя и кукурузы шлифование проводят для придания крупинкам шаровидной или овальной формы. При этом удаляется часть эндосперма. Шлифование осуществляется трением ядер о поверхность рабочих органов машин и между собой. В результате изменяется химический состав, повышается усвояемость, улучшаются вкусовые и кулинарные свойства (скорость разваривания и увеличение объема при варке крупы). В крупе уменьшается содержание клетчатки, жира, белка, а количество крахмала увеличивается.

После шлифования крупу просеивают для отделения битых ядер, муки из целого ядра.

Выход разных видов крупы определяется природными особенностями, качеством сырья и технологией переработки. Наибольший выход у гороха шлифованного — 73%, наименьший — у перловой

и кукурузной шлифованной крупы — 40%. Выход остальных круп составляет 63–66%.

Производство быстрорастворяющихся круп. Быстрорастворяющиеся крупы не требуют предварительной обработки и быстрее варятся или не требуют варки. Для их производства применяют различные технологии:

- использование дополнительной гидротермической обработки в сочетании с плющением;
- использование процессов микронизации;
- использование экструзионных процессов.

Процесс *микронизации* заключается в тепловой обработке зерна или крупы инфракрасными лучами, длина волны которых 0,8–1,1 мкм, а мощность излучения обеспечивает нагрев продукта до 90–95 °С за 50–90 с. Под действием ИК-излучения в зерне (крупке) закипает внутриклеточная вода и возникающее внутреннее давление вспучивает его, при этом разрываются молекулы крахмала. В целом технология микронизации включает: очистку зерна, шелушение, увлажнение и отволаживание в зависимости от культуры, пропаривание, микронизацию и охлаждение. При выработке хлопьев микронизированный продукт подвергают плющению.

Экструзия — это процесс обработки различных видов сырья в шнековых прессах с целью получения изделий заданной формы, с новыми физико-химическими свойствами. Экструзию пищевых продуктов можно подразделить на холодную, горячую низкого давления, горячую высокого давления. Для выработки круп используют последний вид экструзии. В специальных аппаратах — экструдерах создаются высокая температура и давление. На выходе из экструдера в результате резкого перепада давления и температуры происходят мгновенное испарение влаги, глубокие изменения физико-химических свойств сырья, образование пористой структуры и увеличение объема продукта.

Ассортимент и пищевая ценность крупы

Крупы подразделяют на сорта (пшено, рисовая, гречневая, овсяная), номера (перловая, ячневая, пшеничная, кукурузная, овсяные хлопья Экстра) и марки (манная).

Пшено. Пшено шлифованное вырабатывают из проса, у которого удалены цветковые пленки, плодовые и семенные оболочки, частично или полностью зародыш. Крупа имеет шаровидную форму, небольшое углубление на месте зародыша. Поверхность крупинки матовая, шероховатая, с темной точкой на месте соединения цветковых пленок с ядром. Окраска пшена от светло-желтой до ярко-желтой, консистенция — от мучнистой до стекловидной в зависимости от исходного сырья. Наилучшими потребительскими свойствами характеризуется пшено ярко-желтой окраски, с крупным ядром и стекловидной консистенцией. В крупе довольно много крахмала (около 75%), состоящего из мелких зерен. Крахмал в обычных условиях мало гидрофилен,

но при нагревании с водой сильно набухает. В результате объем крупы при варке увеличивается. В процессе шлифования удаляется α -амилаза, которая находится в зародыше, и каши получают рассыпчатыми. Из углеводов кроме крахмала имеются сахара — 2%, пентозаны — 3, клетчатка — 1%. Белка в пшене 14%, но он беден лизином, триптофаном и гистидином. Зародыш в пшене кластообразно входит в эндосперм, и после шлифования часть его остается. В результате в крупе сохраняется значительное количество липидов (до 3,4%), имеющих ненасыщенный характер, поэтому пшено плохо хранится, быстро прогоркая. Однако, если прогоркание не зашло далеко, продукты окисления липидов можно удалить, тщательно промыв крупу горячей водой, в этом случае каша не будет иметь горького привкуса. При хранении пшеницы, особенно на свету, разрушаются пигменты, и крупа из желтой превращается в белую с сероватым оттенком.

Пшено шлифованное по качеству делят на четыре сорта: высший I, 2 и 3-й.

Пшено разваривается за 25–30 мин, увеличиваясь при этом в объеме в 4–6 раз.

Рисовая крупа. Из риса вырабатывают обыкновенную и быстро-разваривающуюся рисовую крупу шлифованную и дробленую, Чистый рис, рис Здоровье (бурый) с повышенным содержанием витаминов и минеральных элементов, золотистый рис, ароматизированный рис и др.

Рис шлифованный — это зерна, с которых полностью удалены цветочные пленки, плодовые и семенные оболочки, большая часть алейронового слоя и зародыша. Поверхность ядра слегка шероховатая, белого цвета, на отдельных ядрах могут быть остатки семенной оболочки. Рис шлифованный выпускают пяти товарных сортов — экстра, высший, I, 2, 3-й. К сорту экстра может быть отнесен только длиннозерный рис (индийская ветвь), полученный шлифованием шелушенных зерен риса I и II типов. Длиннозерный рис, не соответствующий по качеству сорту экстра, или округлый рис (японская ветвь) относят к остальным сортам.

Рис дробленый шлифованный — продукт переработки риса в крупу, состоящий из колотых, дополнительно шлифованных ядер размером менее $\frac{2}{3}$ целого ядра, на сорта не делится.

Чистый рис — крупа, прошедшая специальную обработку, после которой исключаются дальнейшая подготовка ее перед варкой (промывка, переборка), а также промывка после варки. Таким образом, все витамины и минеральные элементы, находящиеся в крупе до варки, остаются в готовом продукте.

Рис, обогащенный витаминами и минеральными элементами, получают путем ГТО паром или путем замачивания зерна. В результате минеральные элементы и витамины из оболочек и зародыша диффундируют в эндосперм, клейкие вещества разрушаются и при варке получаются рассыпчатые каши, которые не надо промывать. Например, рис торговой марки Uncl Bens, золотистый рис и др. Коричневый длиннозерный — это рис, подвергнутый более слабой шлифовке.

Рисовая крупа отличается высоким содержанием крахмала (до 85% сухого вещества). Крахмальные гранулы мелкие, легко усваиваются, поэтому рис — диетический продукт. В рисовой крупе мало сахаров, клетчатки и витаминов. По количеству белков она уступает всем другим крупам — не более 8%, но аминокислотный состав достаточно полноценен. Лимитирующая аминокислота — лизин. Рисовая крупа хорошо хранится, так как содержит мало липидов (0,7%). Липиды риса на 76% состоят из ненасыщенных жирных кислот, в том числе линолевой (до 45%).

Крупы из риса обладают высокими потребительскими свойствами. Время варки — 20–40 мин (быстроразваривающейся крупы — 10 мин), увеличение в объеме — в 4–6 раз.

Гречневая крупа. Из гречихи вырабатывают две разновидности крупы: *ядрицу* (целые) и *продел* (колотые). Крупа из непропаренного зерна имеет кремовую с желтоватым или зеленоватым оттенками окраску и мучнистую консистенцию. Под влиянием ГТО происходит клейстеризация крахмала, образуются декстрины, свертывается белок, разрушается хлорофилл. Благодаря такой обработке крупа приобретает коричневую окраску, лучше разваривается. Ее называют быстроразваривающейся.

Ядрицу делят на три сорта: 1, 2, 3-й. Продел на сорта не делят.

Гречневая крупа характеризуется высокой биологической ценностью, так как в белках преобладают альбумины и глобулины, содержащие все незаменимые аминокислоты. Основным компонентом крупы являются углеводы, в частности крахмал (74%). Крахмальные гранулы мелкие, округлые или многогранные. Основной сахар — сахароза. Ядро гречневой крупы не шлифуется, поэтому содержит до 2% клетчатки. Липиды, как и в других крупах, представлены на 80% ненасыщенными жирными кислотами, в основном пальмитиновой и олеиновой. Витамин Е, обладающий антиокислительной активностью, способствует хорошей сохраняемости крупы. Благодаря тому, что основная часть зародыша находится внутри эндосперма и не удаляется при шелушении, в крупе остается много витаминов группы В, РР и минеральных элементов (фосфора, калия, магния и др.).

Гречневая крупа быстро разваривается (10–20 мин), увеличиваясь при этом в объеме в 4–5 раз. Высокая пищевая и потребительская ценность гречневой крупы обуславливает ее исключительную роль в питании.

Крупы из овса. В зависимости от способа обработки и качества овсяную крупу подразделяют на виды и сорта.

Крупа овсяная недробленая — это продукт, получаемый из овса, прошедшего пропаривание, шелушение и шлифование.

Крупу овсяную плющеную получают плющением на вальцовых станках овсяной недробленой крупы, предварительно прошедшей повторное пропаривание.

Цвет крупы этих видов серовато-желтый различных оттенков. По качеству их подразделяют на три товарных сорта: высший, 1-й и 2-й. Каши из овсяной крупы варятся медленно (час) и увеличиваются

в объеме только в 3 раза. Вкусовые достоинства не очень высокие — вязкая, плотная консистенция. Поэтому овсяную крупу подвергают дополнительной обработке для получения хлопьев. Пропаривание вызывает клейстеризацию крахмала, денатурацию белков и инактивацию ферментов, что ускоряет варку каши. Время варки сокращается до 20 мин и более.

В зависимости от способа обработки сырья *овсяные хлопья* подразделяют на три вида: Геркулес, лепестковые и Экстра. Овсяные хлопья Геркулес и лепестковые вырабатывают из овсяной крупы высшего сорта, а хлопья Экстра — из овса 1-го класса. Овсяные хлопья Экстра в зависимости от времени варки делят на три номера: № 1 — из целой овсяной крупы; № 2 — мелкие из резаной крупы; № 3 — быстрорастворивающиеся из резаной крупы.

Основная составная часть крупы — углеводы, причем на долю крахмала приходится 62,2%, что значительно меньше по сравнению с другими крупами. Сахара представлены сахарозой. Содержится значительное количество клетчатки (3,2%) и пентозанов (5–7%), поэтому каша получается вязкой и рекомендуется для диетического питания. Очень высока биологическая ценность крупы. Белки по фракционному составу близки к белкам гречневой крупы и содержат все незаменимые аминокислоты. Овсяная крупа богата витаминами группы В, РР и Е, липидами (около 7%). Разнообразен минеральный состав, но основным его недостатком является то, что фосфор находится в связанном состоянии с фитиновой кислотой.

Толокно вырабатывают из просеянного, просушенного овса с последующим измельчением и просеиванием. Полученный продукт не надо варить. Основной показатель, который контролируют при экспертизе толокна, — зольность, она не должна превышать 2%.

Крупы из пшеницы. Из пшеницы вырабатывают манную крупу и пшеничную шлифованную крупу (Полтавскую и Артек).

Манная крупа получается одновременно с сортовой пшеничной хлебопекарной мукой и составляет 1–2% переработанного зерна. Для получения высококачественного продукта манную крупу подвергают двойному обогащению на ситовейках.

Манную крупу в зависимости от вида используемой пшеницы подразделяют на марки: «М» — из мягкой пшеницы, «Т» — из твердой пшеницы, «МТ» — из мягкой пшеницы с примесью твердой (до 20%).

Крупа марки «М» представляет собой округлые непрозрачные мучнистые частицы ровного белого или кремового цвета. Крупа марки «Т» — полупрозрачные ребристые крупинки кремового или желтого цвета, марки «МТ» — частицы, неоднородные по форме и окраске (белая или желтая).

Пищевая ценность зависит от качества зерна пшеницы и близка к пшеничной муке высшего сорта. Крупа марки «М» содержит минимальное количество клетчатки (0,14%) и золы (0,54%), бедна белками (12%), но они хорошо усваиваются, и очень богата крахмалом. Увеличение в объеме при варке крупы этой марки наибольшее по сравнению с крупой других марок; варится она быстро — 5–8 мин.

Крупа марки «Т» содержит больше золы (0,63%), клетчатки (0,2%), белков (13–15%) и, следовательно, меньше крахмала (81%). Крупа марки «МТ» занимает промежуточное положение.

Одним из важных показателей качества манной крупы является зольность, по которой судят о тщательности отделения покровных тканей зерна. Этот показатель колеблется от 0,6% для крупы марки «М» до 0,85% марки «Т».

Крупу пшеничную получают путем шлифования зерна твердой пшеницы. По крупности крупу делят на Полтавскую — с 1-го по 4-й номер и Артек. Крупа № 1 и 2 — зашлифованные частицы удлиненной формы, полученные из зерен пшеницы, освобожденных от зародыша и частично от плодовой и семенной оболочек. Крупа № 3 и 4 — частицы дробленого зерна различной величины, округлой формы. Артек — зашлифованные частицы мелкодробленого зерна пшеницы.

При проведении экспертизы качества контролируют размер по крупности путем просеивания на ситах. Содержание доброкачественного ядра не менее 92%.

Пшеничная шлифованная крупа содержит много крахмала (80%) и белков (14,8%). В белках лимитирующая аминокислота — лизин. Липиды носят ненасыщенный характер, преобладает линолевая кислота. Минеральных веществ незначительное количество, из них 60% приходится на долю фитатов. Среди витаминов преобладают витамины группы В. Чем тщательнее проведена операция шлифования, тем больше в крупе крахмала.

Продолжительность варки зависит от номера крупы и составляет 15–60 мин. Каша получается вязкая или рассыпчатая, приятного вкуса; увеличение в объеме — в 4–5 раз.

Крупы из ячменя. В зависимости от способа обработки их делят на перловую и ячневую. Перловая крупа в зависимости от размера крупинок бывает пяти номеров, а ячневая — трех.

Перловая крупа представляет собой ядро удлиненной формы (№ 1 и 2) и округлой формы (№ 3, 4, 5), освобожденные от цветковых пленок, хорошо зашлифованное, белого цвета с темными полосками на месте бороздки (неодир).

Ячневая крупа — это частицы дробленого ядра различной величины и формы, полностью освобожденные от цветковых пленок и частично от плодовых оболочек. Цвет крупы белый с желтоватым, иногда зеленоватым оттенками.

Ячменная крупа по пищевой ценности близка к пшеничной. Содержание крахмала около 75%, но крахмальные зерна сравнительно медленно набухают и клейстеризуются, что влияет на продолжительность варки. В ней содержится сравнительно много клетчатки — до 1,5%, гемицеллюлоз — до 6%, в том числе гуммиществ — 2%. Сахара представлены сахарозой — 1,9%, моносахаров до 0,5%. Белки по фракционному составу близки к пшеничным, но имеют более полноценный аминокислотный состав. По количеству лизина крупа из ячменя близка к овсяной, а по содержанию метионина превосходит ее. Липиды представлены на 60% ненасыщенными жирными кислотами,

много линолевой и олеиновой кислот, а кроме того, токоферолов, предохраняющих липиды от окисления. Следует отметить низкое содержание фосфора, причем на долю фитатов приходится 40%.

Химический состав перловой и ячневой круп не совсем одинаков, так как они проходят разную технологическую обработку. Неодинаковы также потребительские достоинства этих круп. Перловая разваривается за 60–90 мин в зависимости от крупности, увеличиваясь в объеме в 5–6 раз. Каша получается рассыпчатая, крупинки хорошо сохраняют форму. Продолжительность варки ячневой крупы меньше — 40–45 мин, она увеличивается в объеме в 5 раз, имеет вязкую консистенцию, а при остывании становится жесткой.

Кукурузная крупа. В зависимости от способа производства и размера крупинок ее делают на виды.

Крупа кукурузная шлифованная представляет собой частицы ядра кукурузы различной формы, полученные путем отделения плодовых оболочек и зародыша, зашлифованные, с закругленными гранями, белого или желтого цвета. В зависимости от размера ее делают на пять номеров. Предназначена для реализации в торговой сети.

Крупа кукурузная крупная и мелкая — дробленые частицы ядер кукурузы различной формы, полученные путем отделения плодовых оболочек и зародыша. Кукурузную крупную крупу используют для производства хлопьев и воздушных зерен, а мелкую — кукурузных палочек.

В составе крупы преобладает крахмал. Сахаров немного, и представлены они в основном сахарозой. Гемцеллюлоз — до 5%. Белков мало — до 10%, и они очень бедны по аминокислотному составу. Среди липидов основную часть составляют ненасыщенные жирные кислоты, преобладает линолевая. Кукурузная крупа довольно хорошо хранится благодаря содержанию токоферолов. Витаминов мало, но много каротиноидов (преобладает каротин) и ниацина.

Кукурузная крупа варится довольно долго — от 60 мин и более, увеличиваясь в объеме в 4–5 раз, и бывает жесткой вследствие быстрого старения клейстеризованного крахмала.

Горох шлифованный. Это единственный вид крупы, вырабатываемый из семян бобовых. Его получают из зеленого и желтого продовольственного гороха и в зависимости от способа обработки делают на виды: горох целый шлифованный; горох колотый шлифованный. **Горох целый шлифованный** состоит из целого зерна желтого или зеленого цвета, примесь колотого гороха не должна превышать 5%; для колотого гороха примесь целого — не более 5%. По качеству целый и колотый горох шлифованный делятся на 1-й и 2-й сорта в зависимости от содержания сорной примеси, изъеденных нешлифованных семян.

Пищевая ценность гороха очень высокая благодаря большому содержанию белков (до 26%), минеральных веществ и витаминов. Белки гороха полноценны по аминокислотному составу (кроме метионина). Суммарное содержание альбуминов и глобулинов составляет 80%. Углеводы представлены в основном крахмалом — 55%, что меньше, чем в других крупах, но содержание сахаров выше.

Горох долго варится (до 60 мин), незначительно увеличиваясь в объеме (в 2 раза), часто образуя вязкую пюреобразную массу. Но для каш горох используют редко, в основном для приготовления супов и консервов.

Экспертиза качества крупы

Экспертиза качества проводится по органолептическим, физико-химическим показателям и показателям безопасности.

Органолептически определяют цвет, вкус и запах крупы.

Цвет различных видов крупы неодинаков и зависит от пигментов, находящихся в оболочках зерна, а также технологии производства. Свежая крупа должна иметь типичный для нее цвет. Например, гречневая крупа обыкновенная должна быть кремового цвета с желтоватым или зеленоватым оттенками; быстрорастворивающаяся — коричневого с разными оттенками; рис — белого с различными оттенками. В зависимости от условий и сроков хранения цвет крупы может изменяться. Так, пшено шлифованное должно иметь желтый цвет, но при длительном хранении вследствие окисления пигментов может появиться сероватый оттенок.

Вкус должен быть свойственный данному виду крупы, не допускается кислый, горький и др.

Запах — слабовыраженный, свойственный данному виду крупы, не затхлый, не плесневелый.

Влажность является важным показателем качества. Она колеблется от 12,0 до 15,5% (толокно — не более 10%) в зависимости от вида крупы. При повышенном содержании влаги крупа плохо хранится.

Процентное содержание доброкачественного ядра показывает количество полноценной крупы, что определяет товарный сорт. Стандартами установлено его содержание для каждого вида и сорта крупы. Содержание доброкачественного ядра рассчитывается с учетом содержания примесей. К примесям в крупе относят сорную примесь (минеральную, органическую, вредную), нешелушенные, испорченные ядра, мучель (мучная пыль) и некоторые другие фракции, кроме того, битые (колотые) ядра сверх допустимой нормы.

По **номеру** крупы, который определяется путем просеивания через сита определенного номера, можно судить о крупности и степени выравненности ядер. Этот показатель контролируется для перловой, ячневой, кукурузной и пшеничной крупы.

Зольность характеризует содержание в крупе остатков оболочек зерна и зародыша. Этот показатель предусмотрен стандартами для манной крупы и овсяных хлопьев.

Содержание металламгнитных примесей не должно превышать 3 мг на 1 кг крупы.

Зараженность амбарными вредителями не допускается. При определении зараженности мертвые вредители не учитываются, их относят к загрязненности, которая не допускается в крупе, не требующей

подготовки к варке (например, овсяные хлопья, манная крупа), а также в рисовой крупе сортов экстра и высшего.

Потребительские свойства крупы зависят от ее вида и технологической обработки. Этот показатель складывается из продолжительности варки, увеличения в объеме и массе, состояния каши после варки. Продолжительность варки неодинакова и может колебаться от 3–5 мин для быстрорастворивающихся хлопьев, манной крупы до 60–90 мин для перловой и овсяной крупы.

Показатели безопасности крупы, кроме солей тяжелых металлов, микотоксинов, пестицидов и радионуклидов (см. табл. 2.1), включают содержание сорной и вредной примесей, зараженность и загрязненность вредителями, металломагнитную примесь, для хлопьев овсяных — кислотность согласно требованиям стандарта.

В процессе хранения крупы происходят изменения органолептических показателей (ослабевание вкуса и аромата, изменение цвета); прогоркание и прокисание крупы, а также снижение пищевой ценности.

Хранение крупы

Хранят крупу в сухих, хорошо вентилируемых, не зараженных вредителями хлебных запасов складах, соблюдая санитарные правила. При хранении необходимо поддерживать температуру не выше 18 °С (оптимальная температура — от –5 до 5 °С) и относительную влажность воздуха 60–70%, без резких колебаний. Не допускается хранение крупы вместе с остропахнущими продуктами. Продолжительность хранения (в мес): хлопья овсяные и толокно — 4; пшено шлифованное — 9 (для южных районов — 6); крупа манная, кукурузная, овсяная — 10; крупа ячневая — 15; крупа пшеничная (Артек, Полтавская № 3 и 4) — 14; рис дробленый, пшеничная Полтавская № 1 и 2 — 16; гречневый продел, перловая, рис шлифованный — 18; гречневая ядрица, горох шлифованный колотый — 20; горох шлифованный целый — 24.

Срок хранения импортных быстрорастворивающихся круп в зависимости от используемой технологии и упаковки может быть от 6 до 12 мес. Конечный срок реализации обязательно указывает на упаковке.

МУКА

Мука — это продукт, получаемый в результате измельчения зерна в порошок с отделением или без отделения отрубей. Муку подразделяют на виды, типы и товарные сорта.

Вид мук и определяется культурой, из которой она выработана. Основные виды — пшеничная и ржаная мука. Второстепенные виды — ячменная, кукурузная и соевая мука (могут использоваться в хлебопечении, но в небольшом количестве). Муку специального назначе-

ния — овсяную, рисовую, гречневую, гороховую — используют в лишеконцентратной промышленности; муку набухающую — для изготовления заварных сортов хлеба.

Тип муки зависит от ее целевого назначения. Так, пшеничную муку вырабатывают трех типов: хлебопекарную, макаронную и кондитерскую. Из ржи получают только один тип муки — хлебопекарную. Соевую муку делят на типы в зависимости от содержания жира: необезжиренная, полуобезжиренная и обезжиренная.

Товарный сорт муки зависит от того, какая часть зерновки попадает в муку, т. е. от технологии переработки зерна.

Производство муки

Качество муки зависит от качества перерабатываемого зерна и технологии производства. Процесс производства складывается из двух этапов — подготовительного и непосредственного размола (помола) зерна.

На *подготовительном этапе* проводят очистку зерновой массы от примесей, ГТО зерна (только при сортовых помолах), составление помольной смеси (смешивание партий разного качества). ГТО зерна или его кондиционирование заключается в увлажнении зерна, тепловой обработке массы, отволаживании. В результате такой обработки ослабляются связи между оболочками и эндоспермом зерна, повышается эластичность оболочек, улучшаются мукомольные и хлебопекарные свойства зерна. Кондиционирование может быть горячим (40–50 °С) и холодным (при комнатной температуре). Зерно ржи при подготовке к помолу подвергают только холодному кондиционированию из-за более низкой температуры клейстеризации крахмала.

Перед поступлением зерна в размольное отделение лаборатория проводит контроль его качества: определяют содержание сорной и вредной примесей, органической примеси (основное проросшее зерно, зерна других культур), содержание сырой клейковины и влажности.

Размол зерна в муку состоит из собственно размола (дробления) и просеивания продуктов размола. Дробление осуществляют на вальцовых станках с рифленой, шероховатой или гладкой поверхностью. После каждого вальцового станка устанавливают рассев (набор сит разных размеров, расположенных друг под другом) для сортировки продукта размола по крупности частиц. Вальцовый станок вместе с рассевом образуют систему, которая может быть драной или размольной. Драная система (вальцы имеют рифленую поверхность) предназначена для дробления зерна в крупку. Размольная система (вальцы с гладкой поверхностью) предназначена для получения муки.

Помолом (размолом) принято называть совокупность связанных между собой в определенной последовательности операций по переработке зерна в муку. Помолы бывают разовые и повторительные.

При разовом помоле муку получают за один проход через размалывающую машину. Качество муки низкое — обойная пшеничная или ржаная с выходом 95–96,5%.

При повторительном помоле для получения муки зерно или продукты дробления пропускают неоднократно через драные и размольные машины. Повторительные помолы бывают простые и сложные. Простым повторительным помолом вырабатывают муку только одного сорта. Измельчение ведут на 3–4 системах. Эти помолы могут быть без отбора отрубей — обойный с выходом 95–96% обойной пшеничной или ржаной муки, с отбором отрубей — обдирный с выходом ржаной муки 87% и сеяный — 63%.

Сложный повторительный помол, который называют сортовым, состоит из пропускания зерна через драную систему, сортировку продуктов размола и их обогащения, а затем размола крупок на разных размольных системах. На первом этапе при сортовых помолах стремятся получить минимальное количество муки на драных системах. Продукты размола сортируют по крупности и плотности, обогащают на ситовойках, продувая воздух. В результате получают следующие фракции: крупку чистую (белую), состоящую из эндосперма; крупку пеструю (сростки), кусочки оболочки и эндосперма; дунсты — частицы крупнее муки, но мельче крупки; муку.

Лучшие по качеству крупки из центральной части эндосперма размалывают на первых трех размольных системах, получая муку высших сортов. Крупки из периферийных частей эндосперма хуже по качеству, их размалывают на последних размольных системах, получая муку низших сортов (1-го и 2-го). Пестрые крупки подвергают повторному дроблению, вновь просеивают и полученные продукты дробления размалывают в муку.

В общей сложности при сортовом помоле получают 16–22 потока муки разного качества, которые затем объединяют в один-три сорта в зависимости от сортового помола. Сортные помолы могут быть односортными, двухсортными и трехсортными с различным выходом муки.

Для кондитерской промышленности вырабатывают муку с пониженным содержанием белка (8–10%), для чего отбирают соответствующие фракции. Высокобелковые фракции используют для обогащения хлебопекарной муки.

Макаронную муку получают при помолах твердой или мягкой высокостекловидной пшеницы двухсортным или односортным помолом. Макаaronная мука бывает высшего (крупка) и 1-го (полукрупка) сортов.

Особенности производства ржаной муки. Зерно ржи более тонкое и длинное по сравнению с пшеницей, соответственно у него больше доля оболочек и алейронового слоя, которые при этом прочно связаны с эндоспермом. При дроблении зерна ржи образуются в основном сростки. Их сортируют только по крупности и размалывают на размольных системах каждую фракцию отдельно. При двухсортном помоле получают сеяную и обдирную муку, а при односортном — или сеяную, или обдирную.

Ассортимент муки

Пшеничная хлебопекарная мука. Вырабатывают ее пяти сортов: крупчатка, высший, 1-й, 2-й и обойная.

Мука разных сортов имеет различные степени измельченности и химический состав. При выработке муки происходит перераспределение основных частей зерновки по разным фракциям помола, и от того, какие части зерна и в каком количестве попадут в тот или иной сорт муки, зависит ее химический состав. Мука односортового помола любого сорта характеризуется более высокой пищевой ценностью, чем многосортного помола. Максимальное количество крахмала содержит мука более высоких сортов. Так, в пшеничной муке высшего сорта содержание крахмала доходит до 80%, а в муке 2-го сорта — только до 70%. Содержание белка в муке несколько увеличивается от высшего сорта ко 2-му. Следует отметить снижение количества клейковины в муке 2-го сорта, поскольку в нее попадают фрагменты зародыша и алейронового слоя, содержащие белки, которые не образуют клейковину. С понижением сорта муки увеличивается количество витаминов, минеральных элементов, а в белках — альбуминов и глобулинов, содержащих незаменимые аминокислоты. Но изделия из муки низших сортов более темного цвета, хуже усваиваются и имеют худшие хлебопекарные достоинства. Наибольшей калорийностью характеризуется мука высшего сорта.

Крупчатку вырабатывают из стекловидной мягкой пшеницы с добавлением твердой. Представляет собой крупные частицы, состоящие из чистого эндосперма центральных частей зерновки. Клейковина хорошего качества, содержание ее не менее 30%, зольность — не более 0,6%.

Мука высшего сорта состоит из тонкоизмельченных частиц центральной части эндосперма, практически не содержит отрубей, имеет белый цвет. Зольность — не более 0,55%, количество сырой клейковины — 28%.

Мука 1-го сорта — это тонкоизмельченные частицы всех слоев эндосперма, содержит 3–4% отрубей, цвет белый с желтоватым оттенком. Зольность — не более 0,75%, количество сырой клейковины — не менее 30%.

Мука 2-го сорта состоит из неоднородных частиц измельченного эндосперма, количество отрубей до 10%. Из-за присутствия оболочечных частиц мука приобретает сероватый оттенок. Зольность повышается до 1,25%, а содержание клейковины снижается до 25%, тем не менее муку используют в хлебопечении; в розничную торговлю она не поступает.

Обойную муку получают при измельчении всего зерна, она содержит до 16% отрубей. Мука неоднородна по размеру частиц. Цвет — белый с желтоватым или сероватым оттенками, заметны частицы оболочек зерна. Содержание сырой клейковины — не менее 20%, а зольность не должна превышать 2%.

Ржаная мука. Вырабатывают ее трех сортов: сеяная, обдирная и обойная.

Сеяная мука — тонкоизмельченные частицы эндосперма зерна, количество оболочек 1–3%. Она имеет белый цвет с кремоватым или сероватым оттенками. Зольность — не более 0,75%, число падения — 160 с.

Обдирная мука неоднородна по размеру, содержит до 15% оболочечных частиц, которые видны невооруженным глазом при оценке цвета. Зольность — 1,45%, число падения — 150 с.

Обойная мука — частицы неоднородны по размеру, получены при размалывании всех частей зерна. Цвет — серый с частицами оболочек зерна. Зольность — не более 2%, число падения — 105 с.

Ржаная мука не образует клейковину, но содержит больше, чем пшеничная, водо- и солерастворимых белков, полноценных по аминокислотному составу.

Ячменная мука. Вырабатывают ее по схеме переработки ржи трех сортов (сеяная, обойная, обдирная). Ее используют для производства национальных видов хлебобулочных изделий в северных районах России, Якутии и Бурятии.

Соевая мука. Она бывает: *дезодорированная необезжиренная* — получена из зерна, содержит 17% жира и 38% сырого протеина; *полуобезжиренная* — из жмыха, содержит 5–8% жира и 43% сырого протеина; *обезжиренная* — из шрота, содержит 2% жира и 48% сырого протеина. По качеству муку делят на два сорта — высший и 1-й в зависимости от содержания клетчатки (от 3,5% — высший сорт необезжиренной муки — до 5% — 1-й сорт других типов).

Кукурузная мука. Вырабатывают муку тонкого, крупного помола и обойную. Нормируется содержание золы и жира. Самостоятельно в хлебопечении не используется.

В связи с мировой тенденцией снижения хлебопекарных достоинств зерна и муки широкое распространение получило использование улучшителей с определенными функциональными свойствами. Улучшителем может служить сухая пшеничная клейковина; ферментативно-активное растительное сырье, например, обладающее окислительным действием (аскорбиновая кислота и др.), которое, окисляясь, способствует укреплению клейковины; вещества, содержащие ферменты в активном состоянии (солод, соевая мука); ферментативные препараты.

Перспективным является производство смешанной муки, обогащенной пищевыми волокнами (добавление пшеничных отрубей, гороховых отрубей, пивной дробины).

Экспертиза качества муки

Экспертизу проводят по органолептическим, физико-химическим показателям и показателям безопасности.

Цвет зависит от вида и сорта муки. Более высокие сорта муки всегда светлее, а низшие — более темные, в них присутствуют оболочечные частицы.

Вкус муки должен быть свойственный, приятный, слабовыраженный без хруста при разжевывании. Посторонние привкусы (горький, кислый) не допускаются.

Запах муки слабый, специфический. Не допускаются плесневелый, затхлый и другие посторонние запахи.

Зольность — показатель контроля сорта муки на производстве. Чем больше оболочечных частиц попадает в муку, тем выше ее зольность.

Крупность помола характеризует степень измельчения зерна и влияет на технологические свойства муки. Чрезмерно крупная мука обладает пониженной водопоглотительной способностью. Процесс образования теста замедлен, хлеб получается некачественный. Если мука излишне измельчена, хлеб получается недостаточного объема и быстро черствеет. Оптимальная крупность в определенной степени связана с качеством клейковины и размерами крахмальных зерен. Мука с сильной клейковиной должна быть несколько мельче, чем со слабой. С точки зрения хлебопекарных свойств желательно, чтобы мука имела наиболее однородные по размеру частицы. Путем пневмосепарирования частиц муки можно получить низкобелковую муку для производства мучных кондитерских изделий и муку с повышенным содержанием белка, которую можно использовать в качестве улучшителя силы обычной хлебопекарной пшеничной муки.

Зараженность и загрязненность муки вредителями не допускается. Зараженная мука реализации не подлежит.

Содержание металломагнитных примесей в муке допускается не более 3 мг на 1 кг продукта.

Количество и качество сырой клейковины определяют только в пшеничной муке, причем разные сорта различаются количеством клейковины. Для муки высшего сорта — не менее 28%, крупчатки и 1-го сорта — 30%, 2-го сорта — 25%, обойной — 20%. Клейковина пшеничной муки представляет собой сильно гидратированный комплекс, состоящий из белков глиадин и глютеина. Глютеин является основой, а глиадин — ее склеивающим началом. Качество клейковины определяют по цвету и запаху, эластичности и растяжимости. У клейковины хорошего качества белый или с сероватым оттенком цвет, слабый, приятный мучной запах, она упруга и эластична со средней растяжимостью. По этим показателям качества клейковину делят на три группы: I — хорошая упругость, длинная или средняя растяжимость; II — хорошая упругость и короткая растяжимость или удовлетворительная упругость, короткая, средняя или длинная растяжимость; III — слабая упругость, сильно тянущаяся, провисающая при растягивании, разрывающаяся под действием собственной тяжести. Согласно требованиям стандарта качество клейковины должно быть не ниже II группы.

Качество клейковины может быть установлено с помощью прибора — измерителя деформации клейковины ИДК-1, в котором на шарик клейковины массой 4 г действует сила в течение 30 с. Чем глубже пуансон прибора погружается в клейковину, тем она хуже по

качеству. Сильная клейковина I группы качества имеет значения 60–70 усл. ед. прибора; удовлетворительная II группы: крепкая — 20–40 и слабая — 80–100; неудовлетворительная III группы: крепкая 0–15 и слабая 105–120 усл. ед.

Число падения нормируется стандартом для ржаной муки. Этот показатель характеризует состояние углеводно-амилазного комплекса ржаной муки. Чем выше автолитическая активность, тем меньше величина числа падения: для муки с пониженной активностью — более 300 с, с повышенной — менее 150; нормальной — 150–300 с. В зависимости от сорта ржаной муки и от того, сколько периферийных частей зерновки попало в муку, значения числа падения колеблются: для сортовой ржаной муки — не менее 150–160 с, а для обойной — не менее 105 с.

К **показателям безопасности** относят содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, радонуклидов, которые не должны превышать допустимые уровни (см. табл. 2.1).

Хранение муки

Хранение муки делит на два этапа. На первом этапе происходит улучшение хлебопекарных достоинств муки. В течение некоторого времени они сохраняются на достигнутом уровне. Затем начинается второй этап, характеризующийся ухудшением качества муки. Первый этап принято называть созреванием. Свежесмолотую муку в хлебопечении не используют, так как из нее получается некачественный хлеб (малого объема, пониженного выхода и т. д.). Поэтому свежесмолотая мука должна пройти отлежку в благоприятных условиях, называемую созревани^ем, в результате чего улучшаются ее хлебопекарные свойства. Созреванию подвергают в основном пшеничную муку.

Созревание муки связано с окислительными и гидролитическими процессами в липидах и снижением активности ферментов до определенного уровня. После созревания мука становится светлее вследствие окисления каротиноидов, которые придают ей желтоватую окраску. В результате ферментативного окисления фитина высвобождаются фосфорная и другие органические кислоты, т. е. повышается усвояемость минеральных элементов. Но самое главное — улучшаются хлебопекарные свойства за счет укрепления клейковины. Такое действие оказывают перекиси, окисляющие части сульфгидрильных групп ($-S-H-$) с образованием дисульфидных связей ($-S-S-$) между молекулами белка, образующими клейковину. При взаимодействии белков с продуктами гидролиза и окисления жира получают липопротеины, уменьшающие растяжимость клейковины. Таким образом, если мука после помола имела слабую клейковину, то после созревания слабая клейковина приобретает свойства средней, а средняя — сильной, сильная — очень сильной, возможно даже ухудшение качества, например, очень крепкая клейковина, крошащаяся.

Пшеничная сортовая мука созревает при комнатной температуре 1,5–2 мес, а обойная — 3–4 недели. Муку, предназначенную для длительного хранения, необходимо сразу охладить до 0 °С, тогда созревание будет продолжаться год. Если же муку со слабой клейковиной необходимо сразу использовать, то процесс созревания можно ускорить до 6 ч за счет ее аэрации теплым воздухом.

Созревание ржаной муки длится 2–4 недели при тех же условиях, что и пшеничной, при этом в ней протекают те же процессы.

При созревании хлебопекарные свойства муки достигают оптимума, некоторое время они сохраняются, а затем качество муки начинает ухудшаться.

Хранят муку в сухих, хорошо проветриваемых, не зараженных вредителями хлебных запасов помещениях, соблюдая санитарные правила. Рекомендуют хранить при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха 60%: сортовую пшеничную муку — 6–8 мес, ржаную сортовую муку — 4–6, кукурузную и соевую недезодорированную — 3–6, соевую дезодорированную — 12 мес. При низких температурах (около 0 °С и ниже) срок хранения муки продлевается до двух лет и более.

ХЛЕБ И ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Пищевая ценность хлеба

Хлеб является пищевым продуктом номер один, основой питания. Он обладает постоянной, не снижающейся при ежедневном употреблении усвояемостью, что связано с его строением, консистенцией и химическим составом. Белки хлеба находятся в денатурированном виде, крахмал частично клейстеризован, частично перешел в растворимое состояние, жир — в виде эмульсии или адсорбирован белками и крахмалом; соль и сахар растворены, а вещества оболочечных частиц размягчены.

Благодаря такому состоянию веществ, мягкой консистенции и развитой пористости повышается доступность хлеба для деятельности ферментов пищеварительных соков.

Хороший вкус и запах свежего хлеба возбуждают аппетит и способствуют пищеварению.

Пищевая ценность во многом зависит от сорта муки и рецептуры хлеба. Чем ниже сорт муки, тем больше в ней содержится питательных веществ, и чем выше сорт муки, тем больше в ней крахмала и меньше витаминов и минеральных элементов, что сказывается на пищевой ценности хлеба. В результате введения в рецептуру теста жиров, сахара, молока и других компонентов изменяется пищевая ценность хлеба. В табл. 2.2 представлен химический состав некоторых видов хлеба.

Содержание белка колеблется от 4,7% в хлебе из ржаной муки до 8,35% в хлебе из пшеничной муки. Хлеб из муки грубого помола

Таблица 2.2

Химический состав хлеба

Сорт хлеба	Мука	Содержание, %			
		вода	крахмал, декстрины	белок	жир
Хлеб ржаной простой	Обойная	47,0	33,0	6,6	1,2
Хлеб ржано-пшеничный	Ржаная обойная и пшеничная 1-го сорта	41,8	36,7	8,2	1,4
Хлеб пшеничный	Пшеничная 1-го сорта	37,7	47,0	7,9	1,0
Хлеб столичный	Ржаная обдирная и пшеничная 1-го сорта	43,0	46,3	6,1	1,1

биологически более полноценен, чем хлеб из муки высоких сортов. В хлебе из пшеничной муки наиболее дефицитны такие аминокислоты, как метионин, триптофан, лизин. В ржаном хлебе лизина содержится больше, но метионина и триптофана в нем недостаточно. В хлебе много глютаминовой кислоты, содержание которой доходит до 40% всех аминокислот. Она участвует в обмене веществ, связывает аммиак, образующийся в результате жизнедеятельности нервных клеток, участвует в синтезе других аминокислот, повышает умственную и физическую работоспособность. Благодаря ей хлеб обладает уникальной способностью не «приедаться» при ежедневном употреблении.

Во всех хлебных изделиях преобладают углеводы. Их количество составляет в среднем 50% (из них 80% — крахмал). Они удовлетворяют потребности организма человека в энергии (56–58% всех суточных затрат) при норме потребления хлеба 450 г в день (280 г пшеничного и 170 г ржаного). Особое место занимают неусвояемые углеводы (клетчатка и гемицеллюлозы), которые почти не расщепляются, но усиливают перистальтику кишечника.

За счет хлеба на 50% удовлетворяется потребность организма человека в витаминах группы В. Наличие витаминов в хлебе обусловлено сортом муки. Больше всего витаминов в хлебе из обойной муки. Но содержание витаминов уменьшается вследствие их разрушения при выпечке (теряется до 20–30%).

Хлеб важен и как источник минеральных элементов. В нем содержатся калий, фосфор, магний, в несколько меньшем количестве — натрий, кальций, хлор и др. Хлеб низших сортов содержит больше минеральных элементов.

От химического состава зависит энергетическая ценность хлеба. С повышением сорта муки увеличивается количество выделяемой энергии. Улучшенные сорта хлеба за счет введения дополнительного сырья характеризуются более высокой энергетической ценностью. Так, энергетическая ценность 100 г хлеба из обойной пшеничной муки составляет 849 кДж, из пшеничной муки высшего сорта — 975, из ржаной сеяной — 895, хлеба, улучшенного по рецептуре, — 1100, сдобных изделий — до 1450 кДж.

Формирование качества хлеба в процессе производства

Качество хлеба зависит от используемого сырья, а также технологического процесса приготовления.

Сырье. Для изготовления хлеба используют основное и дополнительное сырье. К основному сырью относятся мука, вода, дрожжи и соль; к дополнительному — жиры, сахар, патока, молочные продукты, солод, яйцо и яичные продукты, отруби или цельномолотое зерно, орехи, изюм, пряности и др.

Муку используют хлебопекарную пшеничную и ржаную различных сортов. Для обеспечения стабильного качества хлеба возможно смешивание различных партий муки разного качества. Например, муку со слабой клейковиной можно смешивать с мукой, имеющей сильную клейковину. С целью улучшения хлебопекарных свойств муки низкого качества можно использовать улучшители. Благодаря комбинации различных компонентов улучшители имеют широкий спектр воздействия на качество хлеба и выпечки, а именно улучшают биологические свойства теста, вызывают образование и обеспечивают задержку газов, повышают пластичность и влагоудерживающую способность теста.

На подготовительном этапе муку обязательно просеивают для отделения примесей и насыщения кислородом воздуха. Затем ее пропускают через магнитные аппараты для удаления металлических примесей.

Вода должна соответствовать требованиям стандарта к питьевой воде. Жесткость воды обусловлена содержанием солей кальция и магния, которые не только не ухудшают качество хлеба, но иногда даже улучшают его, укрепляя слабую клейковину, а также обеспечивают организм человека солями. Для регионов с мягкой питьевой водой, например невской, предлагается проводить ее минерализацию, т. е. обогащение солями кальция и магния. При замесе теста используют воду, подогретую до 30 °С, чтобы обеспечить оптимальную температуру теста.

Дрожжи — одноклеточные микроорганизмы, применяемые для разрыхления пшеничного теста и обеспечения необходимой пористости изделия. Для их нормальной жизнедеятельности необходимы жидкая среда, содержащая питательные вещества, соответствующая реакция среды и температурные условия. В хлебопекарном производстве применяют дрожжи прессованные, сушеные, жидкие. Возможно использование замороженных дрожжей после их медленного оттаивания при температуре 6–8 °С. Дрожжи предварительно размешивают в теплой воде. Для производства ржаного хлеба и некоторых сортов пшеничного хлеба используют закваски.

На скорость брожения оказывает влияние поваренная пищевая соль, которая снижает бродильную активность дрожжей и бактерий и замедляет деятельность ферментов. Поэтому соль вводят в тесто, а не в опару.

Производство хлеба. Производство хлеба включает ряд операций: подготовку и дозирование сырья, приготовление теста (замес, бро-

жение, или созревание), разделку, расстойку тестовых заготовок, выпечку хлеба, контроль качества готовой продукции.

Приготовление теста заключается в его замесе — смешивании основного и дополнительного сырья, предусмотренного рецептурой, с целью получения однородной массы теста, а также созревание теста.

Замес теста является короткой, но весьма важной технологической операцией. Длительность его для пшеничного теста — 7–8 мин, ржаного — 5–7 мин. Чрезмерный замес приводит к разрушению образовавшейся структуры и ухудшению качества хлеба. При замесе одновременно протекают физико-механические и коллоидные процессы. В результате взаимодействия муки с водой белки набухают, склеиваются и образуют клейковину, внутри которой находятся крахмальные зерна, получается тесто. Пшеничная и ржаная мука существенно различаются биохимическими и технологическими свойствами, что сказывается уже при замесе.

Способы приготовления пшеничного теста. Существуют два традиционных способа приготовления пшеничного теста — безопарный (однофазный) и опарный (двухфазный).

Безопарный способ — это однократный замес всего сырья по рецептуре. Продолжительность его 4,5–5 ч. Способ простой, для приготовления хлеба требуется меньше времени, но при этом больше расход дрожжей и изделия уступают по качеству изделиям опарного способа.

Опарный способ состоит из двух этапов: приготовления опары и теста. Для приготовления опары берут часть муки, $\frac{2}{3}$ воды и все дрожжи. Опара бродит 3,5–4,5 ч. На готовой опаре замешивают тесто, добавляя оставшуюся часть муки, воды и остальное сырье по рецептуре. Тесто бродит дополнительно 1–1,5 ч. В процессе брожения тесто подвергают одной-двум обминкам (кратковременный повторный помес) для равномерного распределения пузырьков воздуха. Опары могут быть густыми и жидкими в зависимости от соотношения муки и воды. Опарный способ приготовления — основной, технологически гибкий, для него требуется меньше дрожжей, хлеб получается наилучшего качества.

Для приготовления пшеничного теста можно использовать жидкие закваски с высокой кислотностью. Обычно их применяют для приготовления пшеничного хлеба из обойной муки. Кроме того, широко внедряются в производство закваски-полуфабрикаты с направленным культивированием селекционных штаммов микроорганизмов с высокими бактерицидными свойствами, что повышает микробиологическую чистоту хлеба, предотвращает картофельную болезнь и плесневение, улучшает вкус и аромат. Разработано несколько видов заквасок: молочнокислая, а также сухой лактобактерин, пропионовокислая, ацидофильная, витаминная, сухая закваска «цитрасол». Благодаря тому, что закваски находятся в сухом виде, расширяется возможность их применения, особенно на предприятиях малой мощности.

В мировой практике, кроме традиционных способов приготовления пшеничного теста, к основным (базовым) относят способы, при использовании которых возможна полная автоматизация. Это способ непрерывного перемешивания и чорлейвудский способ.

При непрерывном перемешивании тесто готовят на жидкой закваске, которую затем соединяют с остальными компонентами и передают в горизонтальное устройство непрерывного смешивания. Зрелое тесто получают за 1–7 мин, содержание влаги в нем 62–63%. Полученные таким способом хлебобулочные изделия отличаются прекрасной однородной консистенцией.

Чорлейвудский способ, названный в честь места, где он разработан, безопасный. Замес теста производят в конвейерном тестоприготовительном агрегате при большой скорости за 3–5 мин. После очень короткого отдыха или совсем без него тесто направляют на разделку. Основной процесс брожения протекает в период окончательной расстойки. Для приготовления теста используют повышенное количество дрожжей, а иногда и аскорбиновую кислоту, чтобы ускорить созревание.

Цель брожения (созревания) теста — разрыхление, придание тесту определенных физических свойств, накопление веществ, обуславливающих вкус, аромат и цвет готового продукта. Комплекс процессов, одновременно протекающих на стадии брожения и влияющих друг на друга, объединяют общим понятием «созревание». Созревание включает микробиологические (спиртовое и молочнокислое брожение), коллоидные, физические и биохимические процессы.

Спиртовое брожение вызывается дрожжами, в результате него сахара превращаются в спирт и углекислый газ. Кроме этанола образуются высшие спирты, участвующие в создании вкуса и аромата хлеба. Молочнокислое брожение вызывается молочнокислыми бактериями; в результате образуются кислоты, существенно влияющие на вкус и аромат хлеба. Например, яблочная и лимонная кислоты придают хлебу приятный кисловатый вкус, а уксусная — резкий, грубоватый. С возрастанием кислотности ускоряется набухание белков, замедляется разложение крахмала до декстринов и мальтозы. Поэтому кислотность теста является признаком его созревания, а кислотность хлеба — одним из показателей его качества. В пшеничном тесте преобладает спиртовое брожение.

Коллоидные процессы продолжают и после замеса. Происходит ограниченное набухание белков: они только увеличиваются в размерах. В муке со слабой клейковиной наблюдается неограниченное набухание, и тесто разжижается.

В результате физических процессов происходят насыщение теста углекислым газом, увеличение его объема и температуры.

Биохимические процессы протекают под действием ферментов, находящихся в муке, ферментов дрожжей и других микроорганизмов. Происходит расщепление белков до аминокислот, крахмала — до сахаров. Продукты расщепления белков на стадии выпечки участвуют в образовании цвета, вкуса и аромата. В слабой муке при интенсивном

расщеплении белков тесто расплывается. При расщеплении крахмала ферментами образуется мальтоза, которая расходуется на брожение теста и участвует в образовании вкуса и цвета корки.

Способы приготовления ржаного теста. Ржаная мука существенно отличается от пшеничной по химическому составу. Белки ржи не образуют клейковинного каркаса, так как набухают неограниченно и в результате переходят в коллоидное состояние. Этому способствуют высокомолекулярные углеводные соединения — слизи. В активном состоянии находится α -амилаза. Чтобы предотвратить ее активность, необходимо быстрое нарастание кислотности, иначе образуются декстрины и хлеб получается с липким мякишем и закалом. Поэтому ржаное тесто готовят на заквасках, имеющих высокую кислотность. Закваска — это порция спелого теста, содержащая молочнокислые бактерии и дрожжи. Взамен традиционной ржаной закваски при производстве хлеба по ускоренной технологии (особенно для предприятий малой мощности) можно использовать добавку «цитрасол».

Во время созревания теста преобладает молочнокислое брожение. От соотношения молочной и уксусной кислот, образовавшихся в результате брожения, зависят вкусовые достоинства хлеба. Спиртовое брожение идет за счет дрожжей, но с незначительной скоростью. Биохимические процессы протекают менее интенсивно, чем в пшеничном тесте. Происходят незначительный гидролиз белка и накопление свободных аминокислот, пептизация белка за счет набухания в кислой среде. Нарастание кислотности ржаного теста должно быть быстрым, так как в результате длительного воздействия кислот белки становятся более доступными действию протеолитических ферментов. За счет высокой активности сахарообразующих ферментов накапливаются растворимые сахара и декстрины. Поэтому у ржаного хлеба хорошего качества мякиш на ощупь всегда влажный.

Простые сорта ржаного хлеба готовят безопарным способом в две фазы: закваска — тесто. Улучшенные сорта — заварным способом. Для этого готовят заварку: часть муки, солода, растертого тмина и других компонентов заваривают горячей водой ($2/3$). Остывшая, заварка осахаривается ферментами солода и муки. К остывшей заварке добавляют закваску, муку, воду и готовят опару. На созревшей опаре приготавливают тесто.

Разделка теста включает деление его на куски определенной массы на специальных разделочных машинах, округление, предварительную расстойку и формовку изделий. Ржаное тесто обладает повышенными свойствами прилипания, поскольку не имеет клейковинного каркаса. Для этого теста необходима минимальная механическая обработка, поэтому операция округления исключается. При производстве подового хлеба из ржаной или пшеничной муки исключаются операции предварительной расстойки и формования.

Расстойка тестовых заготовок проводится перед посадкой его в печь. В этот период продолжают брожение теста, разрыхление его углекислым газом, в результате чего улучшаются физические

свойства тестовой заготовки, восстанавливаются первоначальный объем и пористость.

Выпечка хлеба. Перед посадкой в печь на поверхности тестовых заготовок делают надрезы или наколы для удаления паров воды и газа. Это предотвращает образование трещин на поверхности изделий. Выпечку производят в хлебопекарных печах при температуре 200–250 °С от 12 до 80 мин.

В основе всех процессов лежат физические явления — прогревание теста и вызываемый им внешний влагообмен между тестом-хлебом и паровоздушной средой пекарной камеры, а также внутренний тепломассообмен в тесте-хлебе. При выпечке хлеба протекают физические, биохимические и микробиологические процессы. В начале выпечки тесто поглощает влагу из среды пекарной камеры и масса куска теста-хлеба несколько увеличивается, что связано с интенсивной деятельностью дрожжевых клеток и усиленным образованием углекислоты. Затем начинается испарение влаги в окружающую среду и образование корки. Часть влаги испаряется в окружающую среду, а другая часть (около 50%) переходит в мякиш. После прогревания тестовой заготовки до 50 °С дрожжевые клетки отмирают, а при 60 °С отмирают кислотообразующие бактерии. Происходит денатурация белков, при этом выделяется вода, а сами белки уплотняются, теряют эластичность, образуя каркас хлеба. Влага, выделяемая белками, поглощается крахмалом, который прочно связывает ее, а сам при этом клейстеризуется, образуя сухой на ощупь мякиш.

Хлеб считается готовым при достижении температуры в центре мякиша 95–97 °С. Обезвоженная корка прогревается до 160–180 °С. Цвет корки обуславливают темноокрашенные продукты меланоидинообразования и карамелизации. У ржаного хлеба клейстеризация крахмала происходит интенсивней до самого конца выпечки и в горячем хлебе. Хотя амилазы инактивируются, гидролиз крахмала продолжается под действием органических кислот.

Выход хлеба выражают в процентах к массе израсходованной муки. Он зависит от сорта муки, ее хлебопекарных свойств, рецептуры и др.

Срок максимальной выдержки хлеба и булочных изделий на хлебопекарном предприятии зависит от вида и сорта изделия, упаковки и нормируется стандартом.

Классификация и ассортимент хлеба и хлебобулочных изделий

Хлебобулочные изделия в зависимости от вида используемой муки могут быть ржаные, пшеничные, ржано-пшеничные и пшенично-ржаные.

По рецептуре изделия бывают простые, улучшенные и сдобные (только пшеничные). В рецептуру простых изделий входят мука, вода, дрожжи и соль. В рецептуру улучшенных изделий вводят дополнительное сырье — молочные продукты, сахар, патоку, солод и др.

В сдобных изделиях содержится много жира и сахара, кроме того, могут быть добавлены орехи, изюм, цукаты, яйца, сахарная пудра и др.

По способу выпечки различают изделия подовые и формовые.

К хлебу относят изделия из всех сортов ржаной, ржано-пшеничной и пшеничной муки массой более 500 г (допускается выработка хлебцев массой 300 г); масса булочных изделий — менее 500 г.

Хлеб ржаной выпекают из сеяной, обдирной и обойной муки.

Хлеб ржаной простой выпекают из обойной муки формовым массой 0,5–1,0 кг, из обдирной и сеяной муки — формовым или подовым массой 0,7–1,6 кг.

Хлеб ржаной улучшенный готовят на заварках с добавлением солода, патоки, тмина, кориандра и др. Хлеб ржаной заварной формовой штучный массой 0,75–1,0 кг — из обойной муки с добавлением ржаного ферментированного солода и тмина; хлеб Московский формовой штучный массой 0,5–1,1 кг — из обойной муки, ржаного ферментированного солода, патоки и тмина.

Хлеб ржано-пшеничный и пшенично-ржаной в зависимости от преобладания вида муки всех сортов выпекают простым и улучшенным по рецептуре.

Хлеб ржано-пшеничный простой выпекают формовым и подовым из муки ржаной обойной и пшеничной обойной, массой 0,75–1,45 кг. Хлеб Украинский выпекают из ржаной обдирной и пшеничной обойной муки, массой 0,75–1,0 кг, формовым и подовым (соотношение муки может изменяться соответственно от 80 20 до 20 80). Хлеб Украинский новый — из ржаной обдирной и пшеничной муки 2-го сорта в соотношении от 60 40 до 40 60, выпекают подовым, массой 0,75–1,25 кг, и формовым — 0,70–1,10 кг. Хлеб Дарницкий из ржаной обдирной и пшеничной муки 1-го сорта — подовый и формовой массой 0,5–1,25 кг. Староневский подовый хлеб из ржаной муки и пшеничной 1-го сорта вырабатывают по классической технологии на густых ржаных заквасках.

Хлеб ржано-пшеничный улучшенный. Хлеб ржано-пшеничный массой 0,7–1,0 кг заварной из ржаной обойной и пшеничной обойной муки с добавлением ржаного ферментированного солода вырабатывают заварным способом. Хлеб Столичный — из ржаной обдирной и пшеничной муки 2-го сорта с добавлением сахара, массой 0,5–1,1 кг, формовой и подовый, штучный, круглой или продолговато-овальной формы. Хлеб Российский массой 0,5–1,1 кг — из муки ржаной обдирной и пшеничной 1-го сорта с добавлением патоки, формовой и подовый, штучный, круглой или овально-продолговатой формы. Хлеб Питерский массой от 300 г и более — из муки ржаной обдирной и пшеничной 1-го сорта, формовой.

Хлеб из пшеничной муки выпекают простым, улучшенным и сдобным. Ассортимент пшеничного хлеба представлен в табл. 2.3.

Булочные изделия выпекают из пшеничной муки, массой менее 500 г. К ним относят батоны, плетеные изделия, булки, сайки, сдобные булочные изделия.

Таблица 2.3

Ассортимент хлеба из пшеничной муки

Наименование	Сорт муки	Дополнительное сырье по рецептуре	Масса изделия, кг	Способ выпечки
Хлеб простой				
Пшеничный из обойной муки	Обойная	—	0,7–1,0	Подовый
	Обойная	—	0,8–1,3	Формовой
Пшеничный из муки разных сортов	Высший	—	0,5–1,1	Подовый Формовой
	1-й	—	0,5–1,1	
	2-й	—	0,5–1,1	
Паляница украинская	Высший	—	0,75–1,0	Подовый с гребешком
	1-й	—	—	
	2-й	—	—	
Хлеб улучшенных сортов				
Горчичный	Высший	Горчичное масло, сахар	0,5–0,8	Подовый
	1-й		0,5–1,0	Формовой
Молочный	Высший	Молоко, сахар, патока	0,4	Формовой
	1-й		0,8	Формовой Подовый
Домашний	1-й	Молоко, сахар	0,4–0,8	Подовый
Ромашка	Высший	Растительное масло	0,4–1,0	Формовой в виде цветка
Аромат	1-й	Экстракт солода, кориандр	0,4	Подовый, продолговато-овальный с наколами
Спекл	Высший	Добавка «Спекл» содержит зерно кукурузы, семя подсолнечника, мак	0,5	Формовой округлый
Древнерусский	Высший	Многозерновая смесь (подсолнечник, лен, гречиха, кукуруза)	0,35	Подовый
Хлеб сдобный				
Кекс Весенний	Высший	Сахар, маргарин, яйцо, орех, изюм, ванилин и сахарная пудра	0,6	Формовой округлый
Хлеб сдобный Майский	1-й	Сахар, сливочное масло, изюм, ванилин	0,5–1,0	Формовой
Каравай сувенирный	Высший	Сахар, масло, яйца	0,5–2,0	Подовый с красочной отделкой по верху

Ассортимент булочных изделий, за исключением сдобных булочных изделий, представлен в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Ассортимент булочных изделий

Наименование	Сорт муки	Дополнительное сырье	Масса, кг	Внешний вид изделия
Батоны простые по рецептуре				
Батон простой	1-й		0,2; 0,5	Косые надрезы
	2-й			
Городской	Высший	Сахар — 1%	0,2; 0,4	Косые надрезы, заостренные концы
Столичный	Высший	Сахар — 1%	—	Косые надрезы
Улучшенные булочные изделия				
Батон нарезной	Высший	Сахар, маргарин	0,4; 0,5	Косые надрезы
	1-й			
Батон подмосковный	Высший	Сахар, растительное масло	0,4	Два продольных надреза
Батон дачный	Высший	Сахар, маргарин	0,4	Восемь наколов в два ряда
Батон с изюмом	Высший	Сахар, маргарин, изюм	0,2; 0,4	Надрезы
Плетенки	Высший	Сахар, маргарин, мак	0,2; 0,4	Изделие из трех жгутов
	2-й		0,4	
Халы плетеные	1-й	Сахар, маргарин, яйца	0,4	Изделие из четырех жгутов
Булка черкизовская	1-й	Сахар, маргарин, молоко, кунжут или мак	0,2; 0,4	Продолговатой формы, из трех переплетенных жгутов
Булки городские	Высший	Сахар, маргарин	0,1; 0,2	Продольный надрез в виде гребешка
	1-й		0,2	
Булки русские круглые	Высший	Сахар, маргарин	0,2; 0,1	Один или два параллельных надреза
	1-й		0,05	
Булочка для гамбургеров	Высший	Сахар, растительное масло	0,08	Округлая, с обсыпкой кунжутом

К *сдобным булочным изделиям* относят изделия, в рецептуру которых входят сахар и жир в суммарном количестве 14%.

По наименованиям сдобные изделия могут быть объединены в следующие основные группы: хлеб, булки, сдоба, слойки, изделия любительские, мелкостучные, пироги, лепешки. Каждая группа может включать несколько видов и разновидностей. Сдобные изделия вырабатывают в основном массой 0,05–0,5 кг, некоторые имеют большую массу — 1,0–2,0 кг (см. табл. 2.3).

По массе изделия делят на две группы: мелкоштучные — массой 0,05–0,4 кг; крупноштучные — свыше 0,4 кг.

Ассортимент сдобных булочных изделий представлен несколькими группами.

Булочки — гражданские булочки (круглые с надрезом, штоли, штрицелли), булочки сдобные (круглые и четырехугольные), бриоши (в виде пирамиды с основанием из трех шариков и с одним шариком сверху), плюшка Московская (круглой формы или в виде сердечка, розочки с обработкой поверхности яйцом, сахаром), сдоба обыкновенная (различной формы — устрица, розочка, вензель и др.) и сдоба Выборгская (в виде лепешек с начинкой, бабочек, фигурных лепешек), крендели, питушки сдобные, ватрушки и др.

Слоеные булочные изделия — булочки слоеные квадратной формы, конвертики слоеные с повидлом продолговато-овальные или квадратные, с.лойка Свердловская квадратной или прямоугольной формы с притисками, слойка кондитерская квадратная или округлая и др. По рецептуре в слоеное тесто вводят путем «слоения» сливочное масло. Раскатку и складывание повторяют несколько раз, тесто выдерживают на холоде, после чего формуют изделия.

Любительские изделия разделявают в виде рожков простых и двойных, розанчиков, витых и круглых булочек, плетеноч.

Диетические хлебобулочные изделия предназначены для лечебного и профилактического питания. В зависимости от назначения подразделяют на семь групп.

Бессолевые хлебобулочные изделия предназначены для лиц с заболеваниями почек, сердечно-сосудистой системы, гипертонией и при гормонотерапии. Ахлоридный хлеб (без соли) — формовой и подовый; бессолевой обдирный хлеб — формовой и подовый; ахлоридные сухари.

Хлебобулочные изделия с пониженной кислотностью предназначены для лиц, страдающих гастритом и язвенной болезнью. В эту группу входят булочки и хлеб с пониженной кислотностью (кислотность не более 2,5 град.), сухари с пониженной кислотностью.

Хлебобулочные изделия с пониженным содержанием углеводов — для больных сахарным диабетом, при ожоговых травмах, ожирении, ревматизме. Это белково-пшеничный хлеб (содержит 75% клейковины) формовой; белково-отрубной формовой массой 100 и 200 г (80% клейковины и 20% отрубей); молочно-отрубной массой 300 г; булочки с добавлением яичного белка и диетические; сухари белково-пшеничные и белково-отрубные.

Хлебобулочные изделия с пониженным содержанием белка (безбелковые изделия) — для питания больных с хронической почечной недостаточностью и другими заболеваниями, связанными с нарушением белкового обмена. Безбелковый хлеб из пшеничного крахмала выпекают в формах, массой 300 г, безбелковый бессолевой хлеб — в формах, массой 200 г.

Хлебобулочные изделия с повышенным содержанием пищевых волокон предназначены для лиц, страдающих атонией кишечника, ожирением, а также для лиц, не имеющих противопоказаний для потребления

такого хлеба. Во многих странах мира эти сорта хлеба называют «здоровый хлеб». В эту группу входят: зерновой хлеб (грубобраздробленное зерно пшеницы 60%) бывает формовой и подовый, массой 200–300 г; докторские хлебцы (пшеничные отруби 20%) — формовые или подовые, массой 300–400 г; Барвихинский хлеб (50% грубобраздробленного зерна пшеницы) выпекают в формах, массой от 200 до 800 г; хлеб Воскресенский (10% отрубей) — их пшеничной муки высшего или 1-го сорта с добавлением сахара, формовым, массой 600 г; хлеб Владимирский (9,5% пшеничных отрубей) — из пшеничной муки высшего сорта с добавлением сахара, формовым, массой 300 г; хлеб Новинка (крупка пшеничная, дробленая 34%) — из пшеничной муки 1-го сорта с добавлением тмина, повидла, в форме батона массой 350 г, из пшеничной муки высшего сорта с добавлением многозерновой смеси.

Хлебобулочные изделия с добавлением лецитина или овсяной муки предназначены для лиц, страдающих атеросклерозом, ожирением, заболеванием печени, нервным истощением, пониженной функцией кишечника. Представителями этой группы являются диетические отрубные хлебцы с лецитином и добавлением пшеничных отрубей в количестве 40% и фосфатидного концентрата; хлебцы Геркулес с добавлением хлопьев Геркулес в количестве 20% и сахара, массой 400 г.

Хлебобулочные изделия с повышенным содержанием йода рекомендуются при заболеваниях щитовидной железы, сердечно-сосудистой системы, а также лицам, проживающим в районах с йодной недостаточностью. Повышенное содержание йода достигается за счет введения порошка морской капусты (ламинарии). Порошок морской капусты оказывает положительное влияние на кинетику обмена радиоизотопов, уменьшает их всасывание при обмене веществ благодаря содержанию альгиновой кислоты. В эту группу изделий входят: диетические отрубные хлебцы с лецитином и морской капустой (пшеничные отруби 40%, порошок морской капусты 2%, фосфатидный концентрат 10%), выпекают в формах, массой 300 г; хлеб Мурманский (3,8% ламинарии); хлеб Северный (2% ламинарии) и др.

Экспертиза качества хлеба и хлебобулочных изделий

Проводят экспертизу по органолептическим и физико-химическим показателям. Контролируют также показатели безопасности (см. табл. 2.1).

Внешний вид определяют по форме и состоянию поверхности изделия. Форма должна соответствовать виду изделия (округлая, овальная, продолговато-овальная и т. д.), не расплывшаяся, без притисков и боковых выплывов. В реализацию не допускаются изделия мятые и деформированные. Поверхность изделий должна быть гладкой; отдельных видов — шероховатой, без крупных трещин и подрывов; допускаются наколы, надрезы для некоторых изделий, особенно

батонов и булок. Окраска корок должна быть равномерной, без подгорелости и не бледной.

Состояние мякиша характеризует пропеченность, промес и пористость. Хлеб должен иметь мякиш пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный, у заварных сортов — с небольшой липкостью, без комочков и следов непромеса. Пористость развитая, без пустот и уплотнений. После легкого надавливания пальцем мякиш принимает первоначальную форму. У черствого хлеба появляются крошковатость и жесткость.

Вкус и запах — свойственные виду изделия, без посторонних.

По **массе** хлебобулочные изделия должны соответствовать требованиям стандарта. Для хлеба допускаемые отклонения в меньшую сторону от установленной массы в конце срока максимальной выдержки на предприятии не должны превышать 3,0% массы отдельного изделия и 2,5% средней массы десяти изделий. Для булочных изделий отклонения зависят от вида и стандартной массы изделия и колеблется для одного изделия — от 3 до 6%, для средней массы 10 изделий — от 2,5 до 4%.

Влажность изделий колеблется в зависимости от вида, сорта и рецептуры (в %): ржаного хлеба — 46,0–54,0; ржано-пшеничного — 41,0–53,0; пшеничного — 39,0–50,0; булочных изделий — 34,0–45,5.

Кислотность хлеба зависит от способа приготовления и сорта муки, влияет на вкусовые достоинства хлеба. Ржаные изделия, приготовленные на закваске, имеют большую кислотность (7,0–11,0 град. — хлеб из ржаной сеяной муки и 8,0–13,0 град. — из ржаной обойной муки), чем пшеничные изделия (2,5–3,5 град. — из муки высшего сорта и 4,5–8,0 град. — из пшеничной обойной муки).

Пористость пшеничного хлеба (54–68%) выше, чем ржаного (44–50%), а формового выше, чем подового; чем выше сорт используемой муки, тем выше пористость.

В улучшенных и сдобных изделиях нормируется содержание сахара и жира, допускаются отклонения 0,5–1,0%.

Показатели безопасности — содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, радионуклидов — не должны превышать допустимые уровни, установленные СанПиН (см. табл. 2.1). В перечень специфических показателей для хлебобулочных изделий включены: посторонние включения, хруст от минеральной примеси, признаки болезней и плесневения, содержание металломагнитной примеси, зараженность вредителями хлебных запасов.

Дефекты хлеба возникают при использовании низкокачественного сырья, нарушении технологических процессов производства, несоблюдении правил транспортирования и хранения хлеба и булочных изделий.

Дефекты внешнего вида. Неправильная форма изделий (распльвшийся хлеб, округлая форма малого объема, деформация) может быть следствием использования низкокачественной муки — из морозобойного, проросшего, пересушенного зерна или пораженного клопом-черепашкой, а также муки, не созревшей после помолы;

нарушения рецептуры (излишне влажное тесто); длительного брожения и расстойки; выпечки недобродившего теста; небрежной разделки теста и неаккуратного обращения с горячим хлебом.

Дефекты поверхности — отставание верхней корки от мякиша, чрезмерно толстая корка, трещины на поверхности, отсутствие глянца на поверхности — возможны при выпечке хлеба из недобродившего теста с высокой влажностью или из перебродившего теста; при увеличении температуры и времени выпечки; неравномерном нагреве печи; небрежном обращении с горячим хлебом при выемке из печи и т. д.

Излишне темная (подгоревшая) корка получается при использовании муки, смолотой из некачественного зерна; слишком высокой температуре и длительной выпечке. Бледные корки имеет хлеб из перебродившего теста или выпеченный при низкой температуре.

Дефекты мякиша. **Закал** — плотный, беспористый слой, чаще у нижней корки хлеба. Образуется при посадке хлеба на холодный под печи и при неосторожном обращении с горячим хлебом после выхода его из печи. **Неравномерная пористость («пешеры»)** вызывается нарушением рецептуры, отсутствием обминок, а также использованием некачественной муки; непромес — комочки неразмешенной муки, чаще всего результат нарушения рецептуры замеса.

Дефекты вкуса и запаха: кислый вкус — у перебродившего хлеба, пресный — у недобродившего; пересоленый или недосоленный вкус — следствие неправильной дозировки соли. Посторонние привкусы возможны в результате попадания в муку примесей сорных трав с сильно выраженными вкусом и запахом.

Хранение хлеба и хлебобулочных изделий

Хлеб является продуктом кратковременного хранения. Срок реализации хлеба из ржаной и ржано-пшеничной муки — 36 ч, из пшеничной — 24 ч, мелкоштучных изделий массой менее 200 г — 16 ч. Сроки хранения хлеба исчисляются со времени выхода их из печи. Лучше всего потребительские свойства хлеба сохраняются при температуре 20–25 °С и относительной влажности воздуха 75%.

Помещения для хранения хлеба должны быть сухими, чистыми, вентилируемыми, с равномерными температурой и относительной влажностью воздуха. Каждую партию хлебобулочных изделий отправляют в торговую сеть в сопровождении документа, в котором указывают дату и время выхода из печи.

При хранении в хлебе протекают процессы, влияющие на его массу и качество. При этом параллельно и независимо друг от друга идут два процесса: усыхание — потеря влаги и черствение.

Усыхание — уменьшение массы хлеба в результате испарения водяных паров и летучих веществ. Начинается сразу после выхода изделий из печи. Пока хлеб остывает до комнатной температуры,

процессы усыхания идут наиболее интенсивно, масса изделий уменьшается на 2—4% по сравнению с массой горячего хлеба. Активное вентилирование в этот период снижает потерю массы. После остывания хлеба усыхание протекает с постоянной скоростью, но вентилирование помещений в этот период увеличивает потери. Чем больше первоначальная масса влаги в хлебе, тем интенсивнее он ее терит. Формовой хлеб усыхает быстрее, чем подовый, так как содержит больше влаги. Мелкоштучные изделия теряют влагу более интенсивно.

Черствение хлеба при хранении — сложный физико-коллоидный процесс, связанный в первую очередь со старением крахмала. Первые признаки черствения появляются через 10—12 ч после выпечки хлеба. У черствого хлеба корочка мягкая, матовая, а у свежего — хрупкая, гладкая, глянцевиная. У черствого хлеба мякиш твердый, крошащийся, неэластичный. При хранении вкус и аромат хлеба изменяются одновременно с физическими свойствами мякиша, происходят потеря и разрушение части ароматических веществ и появляются специфические вкус и аромат лежалого, черствого хлеба.

Основные процессы черствения происходят в мякише. В свежем хлебе набухшие крахмальные зерна находятся в аморфном состоянии. При хранении происходит ретроградация крахмала, т. е. частичный обратный переход крахмала из аморфного состояния в кристаллическое за счет того, что отдельные участки ответвлений молекул амилопектина и амилозы связываются водородными связями по гидроксильным группам глюкозных остатков. При этом структура крахмала уплотняется, объем крахмальных зерен уменьшается, появляются трещины между белком и крахмалом. Образование воздушных прослоек обычно рассматривают как причину, обуславливающую крошковатость черствого хлеба. Ржаной хлеб черствеет медленнее, так как в нем присутствуют растворимые и нерастворимые пентозаны, обволакивающие амилопектин и амилозу и замедляющие ретроградацию крахмала. Происходит некоторое выделение влаги, поглощенной крахмалом при клейстеризации во время выпечки. Эта влага частично удерживается мякишем, а частично размягчает корку. При черствении хлеба изменяются гидрофильные свойства мякиша, т. е. снижается способность к набуханию и поглощению воды за счет уплотнения структуры белка. Чем больше белковых веществ в хлебе, тем медленнее протекает процесс черствения. Но поскольку белка в хлебе в 5—6 раз меньше и скорость изменений в нем в 4—6 раз меньше по сравнению с крахмалом, основная роль в процессе черствения принадлежит крахмалу.

Любые добавки и факторы, увеличивающие объем и улучшающие структуру и физические свойства мякиша, способствуют более длительному сохранению свежести. Например, регулирование рецептуры (введение различных добавок — животных и растительных белков, жиров, эмульгаторов, соевой и ржаной муки), интенсивный замес теста замедляют процесс черствения.

На процесс черствения оказывают влияние условия хранения: температура, упаковка.

Наиболее интенсивно черствение протекает при температуре от -2 до 20 °С. При температуре от 60 до 90 °С черствение протекает очень медленно, практически незаметно, а при 190 °С полностью прекращается. При температуре ниже -2 °С черствение замедляется, а ниже -10 °С практически прекращается. Поэтому один из способов замедления черствения — замораживание хлеба при температуре от -18 до -30 °С. Однако этот способ дорогой и широкого распространения в нашей стране не имеет.

Более приемлемый способ замедления процессов черствения — упаковка хлеба в специальные виды бумаги, полимерной пленки, в том числе перфорированной и термоусадочной. Использование упаковочных материалов, с одной стороны, способствует сохранению хлеба более длительный период (срок хранения хлеба в упаковке по ГОСТу — 72 ч, а в случае использования при этом консервирующих веществ — 14–30 дней), а с другой — улучшает санитарно-гигиенические условия транспортирования и реализации в торговой сети.

Освежение хлеба. При прогревании до температуры в центре мякиша 60 °С хлеб восстанавливает свою свежесть и сохраняет ее в течение 4–5 ч — пшеничный и 6–9 ч — ржаной.

Болезни хлеба. Хлеб — скоропортящийся продукт, служит хорошей средой для развития микрофлоры.

Плесневение вызывают многие виды плесневых грибов (зеленая, голубая, белая плесени). Наблюдается при хранении хлеба в сырых, плохо вентилируемых помещениях. Через трещины в хлебе плесневые грибы попадают из окружающей среды в мякиш хлеба и разлагают питательные вещества с образованием токсичных веществ с неприятными вкусом и запахом. Плесневелый хлеб непригоден для употребления в пищу.

Картофельную болезнь вызывают картофельная и сенная палочки. Споры этих бактерий могут попасть в хлеб вместе с мукой. Они не разрушаются при выпечке. Болезнь обычно развивается в пшеничном хлебе летом, когда температура воздуха достигает 30 °С и выше. Появляются грязные пятна, неприятные вкус и запах, мякиш становится тягучим, липким, образуются вещества, вызывающие расстройство пищеварения. Ржаной хлеб, имеющий более высокую кислотность, не подвержен этому заболеванию, так как споры картофельной палочки в кислой среде не развиваются. Хлеб, зараженный картофельной болезнью, в пищу непригоден. А мука, зараженная спорами картофельной палочки, может использоваться для выпечки изделий с низкой влажностью (баранки, сушки, сухари) и для производства ржано-пшеничного хлеба или пшеничного хлеба на сухих заквасках.

Меловую болезнь вызывают дрожжевые грибы. На мякише хлеба появляются пятна или налет белого цвета. Заболевший хлеб приобретает специфический вкус и запах, однако токсичных веществ в нем не обнаружено. Обычно такой хлеб в пищу непригоден, но возможно его использование на корм скоту.

БАРАНОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

К бараночным изделиям относят различные виды баранок, сушек и бубликов, которые имеют форму кольца или овала, образованного жгутом круглого сечения, имеющие плоскую поверхность на стороне, которая лежала на листе, сетке или поду, а также соломку и хлебные палочки, выпекаемые из прямых жгутов из улучшенного или сдобного теста.

Сушки и баранки являются хлебными изделиями длительного хранения; бублики — промежуточным по влажности продуктом между булочными изделиями и баранками. Бараночные изделия различаются толщиной жгута, размерами колец и массовой долей влаги.

Сушки представляют собой кольца диаметром 4–6 см, толщина жгута 1,0–1,7 см, масса одного кольца 6,5–12,0 г; *баранки* — кольца диаметром 7–9 см, толщина жгута до 2 см, масса одного изделия 25–40 г; *бублики* — кольца диаметром 7–10 см, толщина жгута до 3,3 см, масса одного изделия 50–100 г.

Особенности производства бараночных изделий

Вырабатывают их из пшеничной муки высшего и 1-го сортов с высоким содержанием клейковины. Технологический процесс производства включает приготовление теста, натирку, расстойку, ошпарку или обварку тестовых колец, выпечку, расфасовку и упаковку.

Тесто для бараночных изделий готовят крутое, на опаре или специальной закваске — притворе (для бубликов — только на опаре). Для придания тесту однородной консистенции проводят натирку, т. е. усиленную механическую обработку путем многократного пропуска через пальцы. После натирки тесто сворачивают в рулон и оставляют в покое на час для брожения. Созревшее тесто формуют в специальных делительно-закаточных машинах и направляют на расстойку. Для закрепления формы и получения изделий с гладкой блестящей поверхностью производят ошпарку тестовых заготовок (при отсутствии ошпарочной камеры эту операцию заменяют обваркой водой температурой 92–95 °С). Закреплению формы изделий способствуют процессы, происходящие в тесте — денатурация белков и клейстеризация крахмала. Выпекают изделия при температуре от 165 до 290 °С в зависимости от типа печей. Продолжительность выпечки (в мин): у сушек — 12–18, баранок — 11–17, бубликов — 9–18.

Ассортимент бараночных изделий

Бараночные изделия высшего и 1-го сортов выпускают простыми и сдобными. Сдобные изделия содержат сахар (7–18%), жир (1,5–10,5%), кроме того, могут вноситься ароматические добавки (ванилин, лимонная эссенция, корица и др.). Поверхность изделий может быть с обработкой и без нее.

Сушки вырабатывают из муки высшего и 1-го сортов. Из муки высшего сорта простые — сушка простая, в том числе ахлоридная, лимонная, с маком и др.; из муки 1-го сорта — простая, соленая, ахлоридная.

Сдобные сушки выпекают из муки высшего сорта — ванильные, с корицей, молочные, новые, челночек, минские; из муки 1-го сорта — малютка, сдобные, детские, чайные и др.

Баранки из муки высшего сорта выпускают простыми, а также сдобными (лимонные, ванильные, черкизовские, яичные и др.); из муки 1-го сорта — простыми и сдобными (горчичные, детские, молочные, сахарные).

Бублики выпекают из муки только 1-го сорта, штучными, массой 0,1 и 0,05 кг. В тесто для простых по рецептуре бубликов может быть добавлено до 3% сахара, они также могут отличаться отделкой поверхности. Ассортимент простых бубликов: простые, с маком, с тмином, с кунжутом и др. Ассортимент сдобных бубликов: ванильные, горчичные, лимонные, украинские и др. В их рецептуру входит 7–11,5% сахара и 2–7,5% жира.

Особенности производства и ассортимент соломки и хлебных палочек. Для *соломки* тесто замешивают из муки высшего или 1-го сорта с высоким содержанием клейковины, безопарным способом с усиленной механической обработкой. После короткого брожения тесто продавливают через матрицу формующей машины, откуда оно выходит в виде жгутов. Для получения золотистого оттенка поверхности соломки жгуты пропускают через ванну с 1%-м раствором двууглекислого натрия. Одновременно происходит обварка тестовых заготовок, так как температура раствора достигает 70–90 °С. При изготовлении соленой соломки заготовку перед выпечкой посыпают солью, Киевской соломки — маком. Выпекают при температуре 180–230 °С в течение 9–15 мин. Готовую соломку режут на палочки определенной длины.

Изделия представляют собой палочки диаметром 8 мм и длиной от 10 до 28 мм. Из муки высшего сорта изготавливают соломку Киевскую, из муки 1-го сорта — сладкую, соленую, ванильную. Новый вид — соломка Салет из муки высшего сорта, белого солода, крахмала, жира, обсыпанная солью.

Хлебные палочки — сухие изделия в виде палочек, приготовленные из дрожжевого теста с добавлением сахара, маргарина, растительного масла. Тесто раскатывают в тонкую ленту, разрезают ее на полоски определенной длины и ширины, укладывают на листы и выпекают. Длина палочек 15–30 см (укороченных — 5–8,5 см), толщина — 0,8–1,6 см. Хлебные палочки выпускают весовыми и фасованными, из муки высшего сорта — хлебные, хлебные с тмином, сдобные, ярославские сдобные; из муки 1-го сорта — ароматные, ярославские простые, ярославские соленые. Поверхность палочек должна быть гладкой, иногда шероховатой или рифленой, соленых посыпана солью, палочек с тмином — с видимыми вкраплениями тмина. Палочки хрупкие, легко разламывающиеся.

Экспертиза качества бараночных изделий

Проводят экспертизу по *органолептическим показателям* — форме (в виде кольца), состоянию поверхности, цвету, внутреннему состоянию, хрупкости. Размер изделий контролируют по количеству штук в 1 кг. Количество сушек в 1 кг должно быть 90–130 (Малютка — 220–240), баранок — 20–65. Бублики вырабатывают только штучными, массой 0,05 и 0,1 кг.

Из *физико-химических показателей* контролируют влажность (в %): сушек — 7,5–12; баранок — 9–18; бубликов — 23–25; кислотность (град., не более): сушек — 2,5–3,0; баранок — 3,0; бубликов — 3,0–3,5. В изделиях с добавками сахара и жира устанавливают и контролируют их содержание. Определяют коэффициент набухаемости сушек и баранок, который должен быть не менее 2,5–3,0. Проводят контроль по показателям безопасности (см. табл. 2.1).

При оценке качества соломки и хлебных палочек кроме органолептических показателей контролируют содержание лома и крошки. Влажность этих изделий не более 10%, кислотность — не более 2,5 град., нормируется содержание жира и сахара.

Дефекты бараночных изделий: вздутия и пятна на поверхности (при интенсивном брожении или неравномерном распределении сахара в тесте), отсутствие глянца на поверхности (недостаточная или избыточная ошпарка тестовых заготовок), слипы (незаделанные жгуты), притиски (при тесной посадке в печь).

СУХАРНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

К сухарным изделиям относят сухари простые и сдобные, хрустящие хлебцы.

Сухари простые вырабатывают из простого хлеба ржаного, пшеничного и ржано-пшеничного из обойной муки, иногда из пшеничной муки 1-го и 2-го сортов. Тесто для сухарного хлеба готовят обычным способом, но с пониженной влажностью (на 2–3%). Хлеб выпекают в формах, массой 1,5–2,0 кг, в пекарных печах или электроконтактным способом. Остывший хлеб нарезают ломтиками толщиной 15–25 мм, укладывают в специальные кассеты, на листы или на под печи и сушат до влажности сухарей 10% при температуре до 130 °С в течение 4–12 мин в зависимости от типа сушильных камер и вида сухарей. Готовые сухари быстро охлаждают, отбраковывают некачественные (растрескавшиеся, подгоревшие, загрязненные, недосушенные). Сухари укладывают в картонные коробки и фанерные ящики аккоратными рядами, чтобы они не крошились.

Сухари сдобные вырабатывают из пшеничной муки высшего, 1-го и 2-го сортов с добавлением сахара, жира и др. Они представляют собой хрупкие изделия с низкой влажностью, приятными вкусом и ароматом.

Их получают путем сушки ломтей сдобного хлеба, выпеченного в виде плит разных размеров и формы. Технологический процесс

состоит из ряда последовательных операций: приготовления теста, разделки и формования теста в сахарные плиты, расстойки, выдержки сахарных плит, резки их на ломти, сушки и охлаждения сухарей.

Тесто готовят на густой или жидкой опаре, жир и сахар вносят обычно при последней обминке. При формовке вначале делают тестовые заготовки, которые близки по форме и массе сухарям, и укладывают на листы плотно друг к другу так, чтобы получилась сахарная плита. После расстойки поверхность плиты смазывают яичной болтушкой (для получения глянца), выпекают при температуре 200–260 °С в течение 15–20 мин. После остывания сахарные плиты пригодны для резки на ломти. Резку производят по местам слипов, укладывают в один слой плашмя на листы и сушат при температуре 115–230 °С. Изделия, поверхность которых должна быть обработана, перед сушкой смазывают яичной болтушкой и наносят нужную добавку. Готовые сухари охлаждают, отбраковывают и упаковывают в выстланные бумагой ящики вместимостью не более 15 кг: весовые сухари — «на ребро», сухари с отделкой — «плашмя», детские — насыпью. Фасованные сухари расфасовывают в полиэтиленовые пакеты, целлофан, коробки массой от 0,1–0,5 кг.

Из муки высшего сорта готовят сухари ванильные, сливочные, лимонные, ореховые, киевские, горчичные, василеостровские и др. В рецептуру этих сухарей входят сахара (14–21%), маргарин или масло (3–10,5%), яйца (до 4%) и другое сырье по рецептуре.

Из муки 1-го сорта вырабатывают сухари пионерские, кофейные, московские, туристические, рязанские и др. В их рецептуру входит меньше сахара (до 12,5%), жира (до 11%), яиц (2%).

Из муки 2-го сорта готовят сухари городские с содержанием сахара 12,5% и жира 4,0%.

Хрустящие хлебцы представляют собой легкие, хрупкие пористые прямоугольные пластины толщиной 6–7 мм (Андреевские хлебцы — округлой формы, толщиной до 10 мм). Тесто готовят безопасным способом с добавлением большого количества дрожжей. По окончании процесса брожения тесто раскатывают в тонкую ленту, поверхность иногда накалывают. Эту ленту режут на пластины и направляют на расстойку, выпечку и сушку. После охлаждения пластины разрезают на плитки и упаковывают в пачки, которые укладывают в короба. Для производства хрустящих хлебцев используют ржаную обойную муку (хлебцы простые), обдирную (хлебцы обдирные и обдирные с солью), ржаную сеяную и пшеничную 1-го сорта с добавлением сахара и жира (хлебцы десертные, с корицей, к чаю, домашние, московские). Можно выпускать хлебцы без использования дрожжей из пшеничной муки 2-го сорта и ржаной обойной (хлебцы к завтраку, соленые, с луком); хлебцы витаминизированные диетические с добавлением пшеничных отрубей, витаминов С, Е, каротина и соли профилактической с пониженным содержанием натрия. Хлебцы Андреевские вырабатывают из взорванных зерен пшеницы, риса или гречихи, спрессованных в пластины круглой формы; упаковывают в пачки массой от 60 до 340 г.

Экспертиза качества сухарных изделий

Экспертизу качества простых сухарей проводят по показателям органолептическим (форма, размер, состояние поверхности, вкус и запах, количество горбушек, лома и крошки) и физико-химическим (влажность — 10–12%, кислотность пшеничных — 7,5–9,5 град. и ржаных — 12–21 град., намокаемость в холодной воде).

Экспертизу качества сладких сухарей проводят подобно экспертизе простых сухарей. При органолептической оценке обращают внимание на форму и состояние поверхности, цвет, вкус, запах. Определяют хрупкость, количество лома, горбушек и сухарей уменьшенного размера. Размер сухарей контролируют по количеству штук в 1 кг. Самые мелкие сухари — детские (180–200 шт. в 1 кг), самые крупные — рязанские (28 шт. прямоугольной формы).

Из физико-химических показателей нормируются влажность — 8–12%, кислотность — 3,5–4,0 град.; намокаемость сухарей в воде температурой 60 °С должна быть полной в течение 1 мин, детских, школьных и дорожных — 2 мин. Контролируют содержание жира и сахара. Отклонения не должны превышать $\pm 2,0$ –3,0% для сахара и $\pm 0,5$ –1,0% для жира.

Дефекты сухарей возникают в основном при нарушении технологии производства. Неправильная форма — следствие недостаточной или избыточной расстойки плит при повышенной влажности, в результате чего сухари получаются удлинненными. Неравномерная пористость, пустоты возникают в процессе приготовления теста. Недостаточная хрупкость связана с нарушением технологического режима приготовления теста, сушки и обжарки.

Экспертизу качества хрустящих хлебцев проводят по органолептическим показателям — внешний вид, состояние поверхности, цвет, состояние на изломе, вкус и запах; определяют также хрупкость изделий, которая не должна превышать 3–4 кг/см². Из физико-химических показателей нормируются влажность — 6–9%, содержание жира — 5,8–8,5 и сахара — 7,5–9,0%.

Хранение бараночных и сухарных изделий

Хранят их отдельно от хлебобулочных изделий в сухих, чистых, хорошо проветриваемых помещениях, не зараженных вредителями хлебных запасов, при температуре 20–22 °С и относительной влажности воздуха 65–75%. Не допускается хранение вместе с продуктами, обладающими специфическим запахом.

Срок хранения сладких пшеничных сухарей со дня изготовления (в сут), упакованных в ящики, картонные коробки или фасованных в пачки: 15 — сухарей особых, 45 — горчичных, с маком, туристических, молочных, сливочных, юбилейных, ореховых; 60 — сухарей всех остальных наименований; 30 — сухарей, фасованных в полиэтиленовые пакеты, всех наименований.

Срок хранения простых сухарей ржаных, ржано-пшеничных обойных — 24 мес, пшеничных из муки 1-го, 2-го сортов и обойной — 12 мес. При снижении температуры до 8 °С и ниже срок хранения продлевается до 36 и 24 мес, соответственно.

Срок хранения баранок — 25 сут, сушек — 45, фасованных в полиэтиленовые и целлофановые пакеты — 15 сут; срок реализации бубликов — 16 ч, в упаковке — 72 ч.

Срок реализации хлебных палочек — не более 30 сут, фасованных в полиэтиленовую пленку — не более 15 сут; соломки соленой и сладкой — до 3 мес, киевской — 1 мес; хлебцев хрустящих простых по рецептуре — до 4 мес, улучшенных — до 1,5, Андреевских хлебцев — до 6 мес со дня выработки.

Сухари, хрустящие хлебцы и сушки практически не черствеют вследствие их низкой влажности, а в баранках этот процесс идет во много раз медленнее, чем в хлебе.

МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Макаронные изделия представляют собой сухие изделия из теста различной формы. Для них характерны быстрота и простота приготовления (до 20 мин), высокая пищевая ценность (белков — 9–13%, углеводов — 70–79, жиров — 1, минеральных элементов — 0,5–0,9, клетчатки — 0,1–0,6%), возможность длительного хранения без ухудшения качества и потребительских свойств.

Производство макаронных изделий

Производство макаронных изделий состоит из следующих этапов: подготовки сырья, приготовления теста, формования, сушки и упаковки.

Сырьем для макаронного производства служит пшеничная мука высшего или 1-го сорта, полученная макаронным помолом из твердой пшеницы (дурум) или из мягкой высокостекловидной пшеницы. Макаaronная мука должна содержать значительное количество клейковины (30% и более). Допускается выработка изделий из хлебопекарной пшеничной муки, в которой количество клейковины соответствующего качества должно быть не ниже 28%.

В мировой практике макаронную муку подразделяют на семолину (очищенные средние фракции помолов твердых сортов пшеницы дурум) и фарину (очищенные средние фракции помолов мягкой пшеницы).

Макаронная мука существенно отличается от хлебопекарной: имеет крупитчатую структуру, высокое содержание клейковины хорошей упругости, не липкой, не короткорвушейся, что влияет на упруголастичные и прочностные свойства теста.

Дополнительным сырьем являются различные добавки, обогащающие изделия (яичные, молочные, витамины) или влияющие на их вкусовые свойства и цвет (овощные, фруктовые).

Приготовление макаронного теста. Это самое простое тесто, которое готовится из муки и воды, не подвергается брожению или искусственному разрыхлению. Во время замеса теста происходит постепенное набухание крахмальных зерен и белков муки, а также равномерное распределение влаги по всей массе теста. Затем его подвергают интенсивной механической обработке в шнековой камере пресса, где оно превращается в беспористую, упругопластичную массу. При производстве длинных изделий для придания им большей пластичности используют мягкий (32–34% влаги) или средний (29–31% влаги) замес. А при производстве коротких — средний или твердый (27–28% влаги) замес, чтобы предотвратить слипание изделий во время сушки.

Формование изделий осуществляют двумя способами: прессованием и штампованием. Эта операция обуславливает внешний вид продукта (шероховатость), плотность и варочные свойства.

Прессование осуществляют в шнековых прессах, заканчивающихся матрицей. Форма изделий зависит от конфигурации поперечного сечения формирующих отверстий матрицы. Отверстия матрицы могут быть с вкладышами — получают трубчатые изделия, сплошными круглыми — нитеобразные, сплошными шелевидными — лентообразные и фигурные. Путем штампования из тонкого сформированного в виде ленты теста получают разнообразные фигурные изделия, а разрезанием на части тестовой ленты — лапшу.

Сушка — самый ответственный этап производства макаронных изделий. Продолжительность этой операции зависит от вида изделия, типа сушилок и применяемого режима сушки: 30 мин — для лапши и вермишели при температуре 50–70 °С; 16–40 ч для длинных трубчатых изделий при температуре 30–50 °С. Сушку ведут до влажности готовых изделий 12–13%. По мере обезвоживания тесто утрачивает первоначальные свойства, переходя из пластичного состояния через зону упругоэластичных свойств к состоянию хрупкого тела. При сушке происходит усадка изделий, т. е. уменьшается их размер. Для равномерной усадки и уменьшения растрескивания и искривления сушку проводят постепенно, чередуя ее с отволаживанием. Чрезмерно продолжительная сушка может привести к потемнению изделия в результате деятельности ферментов и образования меланоидинов, а также к закисанию и плесневению. При чрезмерно интенсивной сушке образуются трещины.

После сушки готовую продукцию охлаждают и направляют на упаковку. Перед упаковкой производят сортировку и удаляют изделия недосушенные, растрескавшиеся, сильно деформированные, с повышенной кислотностью, заплесневелые.

Упаковка. Макароны выпускают фасованными и весовыми. Изделия расфасовывают массой нетто не более 1 кг в картонные коробки, бумажные пакеты, пакеты из целлофана или полимерной пленки, которые затем упаковывают в транспортную тару. Развесные изделия упаковывают только в транспортную тару (ящики деревянные, дощатые, фанерные, из гофрированного картона), выставленную

чистой оберточной бумагой. Укладывают изделия в ящики плотно, зазоры внутри заполняют бумагой.

Новые технологии производства макаронных изделий. В связи с недостаточным количеством высококачественного сырья (макаронной муки из твердой пшеницы) разрабатывают новые технологии, позволяющие производить из средне- и низкокачественного сырья изделия высокого качества. Это, например, использование высоких и сверхвысоких температурных режимов сушки (СВТ). Сокращается время производства и создается возможность использования нетрадиционных видов сырья — муки из мягких сортов пшеницы, из риса и кукурузы или смешанной муки. Сушка производится при температуре сушильного воздуха 85 °С и выше в несколько этапов, чаще всего в два: предварительная — до влажности изделий 20% при минимальной температуре 60 °С (предел полной пастеризации макаронных изделий); окончательная — до конечной влажности продукта при температуре 90 °С, когда возникает вероятность протекания реакции Майяра. Наилучшие результаты получаются при использовании режимов, граничащих с началом в высушиваемых изделиях реакции Майяра, т. е. приводящих к самому ее началу. В результате макаронные изделия имеют более яркий цвет по сравнению с изделиями, высушенными при более мягких режимах. Изделия получаются хорошего качества, так как сохраняют форму после варки. СВТ-режимы позволяют получить сильно развитую коагулированную решетку, в которой заключены не успевшие набухнуть зерна крахмала. В условиях дефицита влаги изделия приобретают вторичную структуру в результате так называемой модификации крахмала (частичной клейстеризации), позволяющей изменить физические свойства теста и качество конечного продукта.

Производство макаронных изделий быстрого приготовления также можно отнести к новым технологиям. Существует несколько вариантов их производства: традиционное прессование с последующим пропариванием и сушкой (изделия быстрой варки); холодное прессование со стадией варки (вместо пропаривания) с последующей сушкой; термическое формование (кратковременная высокотемпературная экструзия) с последующей сушкой (изделия, не требующие варки). Можно изготавливать изделия быстрого приготовления из экструдированной муки, а также обрабатывая ее ИК-излучением.

Классификация и ассортимент макаронных изделий

В зависимости от качества и сорта муки макаронные изделия подразделяют на группы — А, Б, В и классы 1-й и 2-й. Изделия группы А — из муки из твердой пшеницы (дурум); группы Б — из муки из мягкой высокостекловидной пшеницы; группы В — из хлебопекарной пшеничной муки; 1-й класс — изделия из муки высшего сорта и 2-й класс — изделия из муки 1-го сорта.

При внесении вкусовых добавок или обогатителей группу и класс изделий дополняют названием добавки или обогатителя, например группа А 1-й класс яичный, группа А 2-й класс томатный.

Макаронные изделия всех групп и классов подразделяют на четыре типа: трубчатые изделия — в виде трубок различных длины и диаметра; нитеобразные — в виде нитей разных длины и сечения; лентообразные — в виде лент различных длины и ширины; фигурные — прессованные и штампованные разнообразной формы и рисунка.

Трубчатые макаронные изделия по форме и длине подразделяют на три подтипа: макароны, рожки, перья. Макароны представляют собой трубку с прямым срезом длиной 15–20 см (короткие) и не менее 20 см (длинные); бывают одинарные и двойные гнутые. Рожки — изогнутая трубка с прямым срезом длиной 1,5–4,0 см по внешней кривой. Перья — трубка с косым срезом длиной от 3 до 10 см от острого до тупого угла. Каждый подтип в зависимости от размера поперечного сечения подразделяют на виды. До 4,0 мм — соломка, 4,1–5,5 мм — особые, 5,6–7,0 мм — обыкновенные и более 7 мм — любительские. Макароны и рожки делятся на соломку, особые, обыкновенные и любительские, а перья бывают только особые, обыкновенные и любительские. Макароны длиной от 5 до 13,5 см называют ломом, а менее 5 см — крошкой.

Нитеобразные макаронные изделия (вермишель) в зависимости от размера поперечного сечения (в мм) подразделяют на следующие виды: паутинка — не более 0,8; тонкая — не более 1,2; обыкновенная — не более 1,5; любительская — не более 3,0. По длине различают вермишель короткую (не менее 1,5 см) и длинную (не менее 20 см), одинарную или согнутую вдвое. Выпускают также вермишель, уложенную в виде мотков, гнезд, бантиков. Масса и размер их не ограничиваются. Вермишель длиной менее 1,5 см считается крошкой.

Лентообразные макаронные изделия (лапша) могут быть длинными двойными гнутыми или одинарными длиной не менее 20 см и короткими длиной не менее 1,5 см. Поверхность лапши может быть гладкой или рифленой; края — прямые, пилообразные и волнообразные. Ширина лапши может быть от 3 до 10 мм, толщина — не более 2 мм. Выпускают лапшу в виде гнезд, мотков, бантиков. Лапша длиной менее 1,5 см считается крошкой.

Фигурные изделия вырабатывают любой формы и размеров. Прессованные изделия — в виде ракушек, спиралек, косичек, ракушек-куколок, лилии и др.; штампованные изделия — в виде звездочек, букв алфавита, шестеренок и др. Максимальная толщина какой-либо части изделий на изломе не должна превышать: 1,5 мм — штампованных и 3,0 мм — прессованных. Фигурные изделия, несвойственной данному виду формы, относят к деформированным.

Кроме традиционных макаронных изделий влажностью 12% на мировой рынок поступают сырые макаронные изделия влажностью 28% и сроком реализации 24 часа.

Ассортимент макаронных изделий расширяют за счет повышения пищевой ценности и создания новых видов изделий лечебно-

профилактического назначения. Изделия безбелковые получают из кукурузного крахмала нативного и набухающего с внесением обога- тителей в виде витаминов группы В и глицерофосфата. Они имеют белый цвет, после варки становятся прозрачными, поверхность их матово-гладкая, на изломе мучнистая. Вкус — нейтральный, запах отсутствует. Рекомендуются для диетического питания лиц с почечной недостаточностью.

Выпускают также:

- изделия, обогащенные кальцием в виде мела, пищевого или скорлупы;
- изделия с повышенным содержанием пищевых волокон с вы- соким содержанием отрубянистых частиц или цельносмолотого зерна, с добавлением пшеничного зародыша;
- изделия овощные Мозаика с различными овощными добавками: 15% томата-пасты — томатные, 30% шпината и шавеля — шпинат- ные, 15% морковного сока — морковные;
- изделия направленного лечебного действия, обогащенные растительными добавками: биодобавками из кожуры винограда — изделия виноградные, предназначены для усиления иммунозащит- ных функций человека к воздействию радиации, биодобавками из тыквы или тыквы и яблок в виде пасты — изделия янтарные, ока- зывают благоприятное воздействие при гастритах, желчекаменной болезни, язвах желудка, стимулируют работу сердца.

В ассортименте макаронных изделий в других странах присутствуют изделия улучшенного вкуса. Так, в упаковку макаронных изделий помещают таблетку, состоящую из поваренной соли — 60%, овощ- ного концентрата — 20, глютамата натрия — 10, карамели — 1, чес- нока — 0,1, перца — 0,1, муки — 0,1, порошкообразного соевого соуса — 5, глюкозы — 5%; изделия из цельносмолотого зерна; из- делия с наполнителями (начинками из мяса и овощей); изделия с приправами из чеснока, кофе, в виде готовых сухих завтраков, называемых «макаронные чипсы»; замороженные изделия. Выраба- тывают также изделия для длительного хранения, которые упаковы- вают в термостойкие пакеты и облучают с двух сторон ИК-лучами при 100–160 °С в течение 3–4 мин. Под действием ИК-лучей про- исходит стерилизация изделий, в результате чего их сохраняемость увеличивается.

Экспертиза качества макаронных изделий

Проводят ее по органолептическим и физико-химическим пока- зателям согласно требованиям стандарта.

Органолептически оценивают цвет, состояние поверхности, форму, вкус и запах, состояние изделий после варки.

Цвет макаронных изделий зависит от вида используемой муки. Изделия группы А должны иметь однотонный, с кремоватым или желтоватым оттенком цвет, без следов непромеса. Изделия группа Б и В — однотонный, соответствующий сорту муки цвет, без следов

непромеса. Цвет изделий с добавками должен соответствовать вносимой добавке. Поверхность всех изделий должна быть гладкая, допускается незначительная шероховатость. Форма должна соответствовать наименованию изделия. Допускаются небольшие изгибы и искривления, не ухудшающие товарный вид макарон, перьев, вермишели и лапши.

Вкус и запах — свойственные макаронным изделиям, без привкуса горечи, затхлости и других посторонних. Изделия после варки не должны терять форму, склеиваться, образовывать комья, разваливаться по швам.

Физико-химическими методами устанавливают влажность, кислотность, прочность, содержание лома, крошки, деформированных изделий, содержание металломагнитной примеси, наличие вредителей хлебных запасов.

Влажность не должна превышать 13%, а изделий детского питания — 12%, изделий, транспортируемых на дальние расстояния (районы Крайнего Севера, труднодоступные районы), — 11%.

Кислотность должна быть не более 4 град., изделий с тоματοпродуктами — до 10 град. Повышенная кислотность может быть следствием использования несвежей муки, прокисания теста во время сушки.

Прочность определяют с помощью прибора Строганова только макарон, диаметр поперечного сечения которых более 3 мм. Она зависит от величины поперечного сечения и сорта муки и колеблется от 0,8 Н — соломки из муки из мягкой стекловидной пшеницы до 8 Н — любительских макарон из муки из твердой пшеницы 2-го класса. Прочность имеет большое значение при транспортировании и хранении изделий. В процессе хранения прочность макарон снижается вследствие старения коллоидов.

Лом, крошка и деформированные изделия ухудшают внешний вид и снижают качество макаронных изделий. Количество их зависит от типа, вида, класса, группы, а также используемой упаковки (фасованные или развесные) и находится в пределах: крошки — от 2,0 до 15%; лома от 4 до 17,5; деформированных изделий — от 1,5 до 15%.

Содержание металломагнитных примесей должно быть не более 3 мг на 1 кг продукта при размере частиц металла в наибольшем измерении не более 0,3 мм.

Зараженность амбарными вредителями не допускается.

Показатели безопасности (см. табл. 2.1) — содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, радионуклидов, предельно допустимые концентрации которых представлены в табл. 2.1. К ним относят также такие показатели, как содержание металломагнитной примеси, зараженность вредителями, хруст от минеральной примеси, нормы на которые установлены стандартом.

Дефекты макаронных изделий. При нарушении технологии и условий хранения в макаронных изделиях могут возникнуть дефекты вкуса, запаха и внешнего вида: кислый вкус (нарушение режима сушки), горький вкус (в изделиях с обогатителями), посторонние привкусы (из-за высокой адсорбционной способности), трещины, искривления, деформации (нарушение режима сушки), плесневение (из-за высокой гигроскопичности и нарушений условий хранения).

Хранение макаронных изделий

Ящики и мешки с макаронными изделиями должны храниться в складских помещениях на стеллажах или поддонах, где укладывают не более 6–7 рядов. Помещения должны быть сухими, чистыми, хорошо проветриваемыми, не зараженными вредителями хлебных запасов, защищенными от воздействия атмосферных осадков, с относительной влажностью воздуха не более 70% и температурой не более 30 °С. Не допускается хранение макаронных изделий вместе с товарами, имеющими специфический запах.

Срок хранения макаронных изделий без добавок — год; молочных, творожных, яичных — 5 мес, томатных — 3 мес.

Глава 3

СВЕЖИЕ И ПЕРЕРАБОТАННЫЕ ПЛОДЫ И ОВОЩИ

СВЕЖИЕ И ПЕРЕРАБОТАННЫЕ ПЛОДЫ

Свежие плоды

Свежие плоды делят на следующие группы:

семечковые плоды, у которых в центре сочного околоплодника, покрытого кожицей, расположены в пяти семенных камерах семени (яблоки, груши, айва, рябина);

косточковые плоды, которые представляют собой покрытую тонкой кожицей сочную костянку, где в центре плотной мякоти находится ядро в скорлупе (абрикосы, персики, сливы, черешня, вишня, кизил);

ягоды, к которым относят: настоящие — состоят из кожицы, сочной мякоти с погруженными в нее семенами (виноград, смородина, крыжовник, клюква, брусника, черника); сложные — плод состоит из мелких, сросшихся между собой сочных костянок (малина, моршшка, ежевика); ложные — плод образуется при разрастании сочного цветоложа, на поверхности которого расположены мелкие семена (клубника, земляника);

орехоплодные характеризуются наличием твердой деревянистой оболочки, внутри которой содержится съедобное ядро, их подразделяют на: настоящие — сухой плод покрыт листовой оберткой, легко отделяющейся при созревании (лещина, фундук); костяноковые, у которых сухой плод — костянка покрыт мясистым околоплодником, высыхающим и растрескивающимся при созревании (греческий орех, миндаль, фисташки, каштаны и др.);

субтропические — разнообразные по строению плоды, общими у которых являются районы выращивания с субтропическим климатом, в эту группу входят цитрусовые плоды (апельсины, лимоны, грейпфруты, мандарины), а также гранаты, хурма, инжир, маслины и др.;

тропические плоды независимо от их строения объединяют в особую группу по произрастанию в зонах с тропическим климатом (бананы, ананасы, манго, папайя, карамбола, личи и др.).

Природные, ботанические сорта плодов и ягод называют помологическими, а винограда — ампелографическими. Сорта, рекомендуемые как наиболее пригодные для выращивания в определенной зоне, называются районированными. Помологические сорта плодов и ягод по срокам созревания и сохраняемости подразделяют на ранние, средние и поздние. Исключение составляют помологические сорта семечковых плодов, которые по срокам созревания делят на летние, осенние и зимние.

СЕМЕЧКОВЫЕ ПЛОДЫ

Семечковые плоды достаточно близки по химическому составу: они содержат в среднем 87% воды, из сухих веществ в них преобладают сахара — 8–9%, содержание клетчатки — 0,6–1,5, азотистых веществ — 0,4–0,6, органических кислот — от 0,3% у груши до 0,9% у айвы, причем преобладает яблочная, минеральных веществ — 0,5–0,8%. Однако по содержанию фенольных, ароматических соединений, витаминов и других биологически активных веществ яблоки, груши и айва существенно различаются. Так, если яблоки (исключение — плоды сорта Антоновка) и груши относятся к плодам с низким содержанием витамина С (5–20 мг/100 г сырой массы), то плоды айвы значительно богаче этим витамином (23–40 мг/100 г).

Айва содержит больше, чем другие семечковые плоды, фенольных и ароматических соединений, пектиновых веществ, особенно протопектина, а также каменистых клеток, которые придают ее мякоти жесткость и грубость. Поэтому плоды айвы используют в основном для переработки в консервной промышленности.

Среди помологических сортов **яблони**, районированных в России, преобладают зимние (свыше 80%). Помологические сорта яблони наряду со сроками созревания различаются следующими признаками: формой плода, состоянием и окраской кожицы, величиной, длиной и толщиной плодоножки, глубиной и шириной воронки, окраской и консистенцией мякоти, размером семенного гнезда и строением чашечки.

Яблоки летних сортов (Налив белый, Мелба и др.) созревают в июле-августе, их собирают в потребительской зрелости. Транспортабельность и сохраняемость этих яблок плохие, потому что кожица у них очень тонкая и нежная, а мякоть содержит много воды.

Яблоки осенних сортов (Осеннее полосатое, Слава победителям и др.) созревают в конце августа — первой половине сентября. Плоды собирают в съёмной зрелости, а потребительской зрелости они достигают после 3–6 недель хранения.

Яблоки зимних сортов (Антоновка обыкновенная, Ренет Симиренко, Кальвилл снежный, Джонатан и др.) собирают в съёмной зрелости в конце сентября — первой половине октября. Потребительская зрелость плодов наступает через несколько месяцев хранения.

Наиболее распространенные зимние сорта яблок, поступающие в нашу страну по импорту, в частности из Франции, — Голден Делишес, Гранни Смит, Старкримсон, Идаред. Большинство зимних сортов яблок характеризуются отличной транспортабельностью и способны храниться 6–8 мес.

Помологические сорта *груши*, так же как и яблоки, различаются по срокам созревания. Наиболее распространены груши летних сортов (Любимица Клаппа, Ильинка, Лимонка, Дюшес летний). Собирают их в начале августа и реализуют в течение 2–3 недель, так как при хранении они быстро перезревают и легко поражаются микроорганизмами.

Груши осенних сортов (Бере Боск, Лесная красавица, Бере Гарди) собирают в съемной зрелости в сентябре и хранят 2–3 мес. Транспортабельность плодов хорошая.

Груши зимних сортов (Деканка зимняя, Бере Арданпон, Кюре, Оливье де Серр) наиболее ценные по транспортабельности и сохранности. Собирают их в съемной зрелости в конце сентября — октябре и хранят 5–8 мес.

Из стран Западной Европы поступают в основном груши сортов Конференция и Добрая Луиза (Бон Луиз).

Помологические сорта всех семечковых плодов в зависимости от пищевых и технологических достоинств подразделяют на две помологические группы: первую и вторую. В перечень сортов первой помологической группы, который приведен в действующих стандартах в виде приложения, включены наиболее ценные десертные сорта плодов.

КОСТОЧКОВЫЕ ПЛОДЫ

Плоды косточковых культур имеют тонкие покровные ткани (эпидермис с кутикулой у вишни, черешни, сливы и эпидермис с опушением у персиков и абрикосов), которые недостаточно защищают от испарения воды и механических повреждений, что отрицательно влияет на сохраняемость и транспортабельность этой продукции. После съема косточковые плоды плохо дозревают при хранении, поэтому большинство этих плодов собирают в степени зрелости, близкой к потребительской. В России самая распространенная косточковая культура — вишня.

Плоды вишни и черешни содержат в среднем 15% сухих веществ, примерно одинаковое количество сахаров и витамина С (15–25 мг/100 г сырой массы). Вишня богаче фенольными веществами и органическими кислотами (примерно в 1,6 раза), благодаря чему имеет более выраженный по сравнению с черешней кисло-сладкий вкус. Клетчатки и пектиновых веществ в мякоти вишни и черешни мало — в среднем 0,8%. Азотистых веществ также немного: в черешне — 1,1%; вишне — 0,8%.

Все сорта *вишни* делят на две группы: аморели и гриоты. Плоды группы аморели имеют мякоть с неокрашенным соком, а вишни группы гриоты отличаются темно-красной окраской сока, мякоти и кожицы.

Группа *аморели* представлена в основном ранними сортами десертного назначения (Английская ранняя, Краса Севера и др.). Вишни группы *гриоты* поздно созревают, их используют для всех видов переработки и в свежем виде. Распространенные сорта — Любская, Владимирская, Жуковская.

Основными отличительными признаками помологических сортов *черешни* служат строение и консистенция мякоти. По этим признакам плоды делят на две группы: гини и бигаро.

У черешни группы *гини* мякоть нежная, водянистая, легко повреждается при транспортировании и переработке, поэтому сорта этой группы используют в основном в местах произрастания в свежем виде. В данную группу входят преимущественно ранние сорта черешни (Скороспелка, Апрелька и др.).

Для группы *бигаро* характерны плоды с плотной хрящеватой мякотью, хорошей транспортабельностью, используют их как в свежем виде, так и для переработки. Наиболее распространенные сорта черешни группы бигаро — Тавричанка, Мелитопольская черная, Дрогана желтая.

Слива занимает в России третье место среди плодовых культур после яблони и вишни. По потребительским и технологическим свойствам все плоды сливы делят на несколько видов, из которых наиболее распространены домашняя слива (в том числе венгерка, ренклоды, яичная), алыча и терн. По химическому составу два последних вида отличаются от домашней сливы большим содержанием кислот (до 2,3%) и меньшим — сахаров. Сливы содержат в среднем 13% сухих веществ, среди которых преобладают моносахара (9%). В сливе меньше, чем в вишне, витаминов С и фенольных веществ, но больше витаминов группы В и пектиновых веществ (до 1,5%). Содержание азотистых веществ в сливах невелико — 0,8%.

Помологические сорта сливы различают по ряду признаков: форме, величине, окраске кожицы, мякоти, вкусу, срокам созревания и технологическим свойствам.

К *венгеркам* относят сливу удлинённой формы с глубоким швом, темно-синей или пурпурной кожицей с восковым налетом, зеленовато-желтой мякотью, продолговатой сплюснутой косточкой, которая хорошо отделяется от мякоти. Венгерки отличаются хорошей транспортабельностью и сохраняемостью (до 3 мес при 0–1 °С). Употребляют их в свежем и консервированном виде. Распространенные сорта — Венгерка итальянская, Венгерка домашняя, Анна Шпет. Венгерки — лучшее сырье для приготовления чернослива.

У *ренклодов* округлая форма с глубоким швом, кожица от зеленой до красно-фиолетовой, сочная, желтая мякоть, овальная косточка, которая легко отделяется от мякоти. Транспортабельность и сохраняемость ренклодов низкие. Ренклоды используют в основном в свежем виде в местах выращивания, реже — для консервирования. Сорта этой группы — Ренклад зеленый, Ренклад фиолетовый, Ренклад Алтана.

По массе *алычу* делят на мелкоплодную (до 20 г) и крупноплодную. Плоды алычи имеют округлую форму, окраску кожицы от светло-

желтой до темно-красной, мякоть желтую, сочную, кисло-сладкую, крупную косточку, плохо отделяющуюся от мякоти. Алычу из-за кислого вкуса используют в основном для переработки на варенье и компоты, реже — в свежем виде. Транспортабельность плодов хорошая. Распространенные сорта крупноплодной алычи — Десертная, Обильная, Южная красавица. Мелкоплодная алыча произрастает в диком виде в Крыму, Средней Азии, на Кавказе; используют ее в основном для переработки.

Персики — наиболее теплолюбивая культура среди косточковых. Плоды персиков могут быть опушенными (настоящие) и неопушенными (нектарины). Содержание сухих веществ в среднем 16%, из которых на долю сахаров приходится 12%, в основном это сахароза. Нектарины отличаются от настоящих персиков большим содержанием сахаров, поэтому их чаще используют для консервирования и сушки. Органических кислот в персиках меньше (0,7–0,9%), чем в остальных косточковых плодах, поэтому вкус персиков слаще, чем, например, абрикосов, которые содержат не только больше сахаров, но и органических кислот. Витамина С в персиках мало — не более 10 мг/100 г сырой массы, значительно больше полифенольных веществ, обладающих Р-витаминной активностью. Из минеральных веществ в персиках, как и во всех косточковых, преобладает калий, достаточно много содержится железа.

Химический состав **абрикосов** существенно зависит от того, к какой группе по зонам выращивания принадлежит сорт. Наиболее богаты сухими веществами и сахарами (до 26%) абрикосы среднеазиатских сортов, затем следуют ирано-закавказские сорта, на третьем месте — европейские сорта, содержащие в среднем 14% сухих веществ, в том числе 10,0% сахаров. В абрикосах достаточно много органических кислот (до 2,0%), преобладает яблочная кислота, арабиновых и пектиновых веществ (до 1,6%), каротина и каротиноидов (до 7,0 мг/100 г). Азотистых веществ в абрикосах и персиках содержится мало — 0,9%.

По назначению все помологические сорта абрикосов и персиков делят на столовые, консервные, универсальные и сушилные.

Сушилные сорта абрикосов — плоды высокосахаристые, мелкие и средние, с плотной мякотью. Лучшие сушилные сорта выращивают в Средней Азии — Исфарак, Хурман и др.

Сорта абрикосов столового и консервного назначения — плоды в основном крупные и средние, кисло-сладкие, более сочные и ароматные, чем сушилные. Распространенные сорта — Ананасный, Еревани и др. К лучшим *универсальным сортам абрикосов* относят Краснощекий и Никитский.

Сорта персиков столового назначения — плоды крупные, с хорошо выраженным ароматом, сочной мякотью, хорошо и плохо отделяемой косточкой. Наиболее распространенные ранние сорта — Сочный, Пушистый ранний, Румяный; средние — Антон Чехов, Успех, Ветеран; поздние — Чемпион поздний, Турист.

Консервные сорта персиков — в плодах больше сухих веществ, оптимальное соотношение сахаров и кислот; они имеют плотную

хрящеватую мякоть, хорошо отделяемую косточку, не развариваются, ароматные. Лучшие консервные сорта — Никитский, Горийский белый, Грузинский белый, Бесташили.

Для сушки используют *персики столовых и универсальных сортов* с мякотью оранжевой и желтой окраски, не темнеющей на воздухе, с хорошо отделяемой косточкой. К таким сортам относят Золотой Юбилей, Триумф, Дакоту.

Помологические сорта косточковых плодов, за исключением кизила и алычи мелкоплодной, по потребительским и технологическим достоинствам делят на первую и вторую помологические группы. Перечни сортов первой помологической группы, к которой относят наиболее ценные сорта, приведены в обязательных приложениях действующих стандартов на косточковые плоды.

Ягоды

Высокая зимостойкость и короткий вегетационный период ягодных культур (кроме винограда) способствуют широкому распространению их на всей территории России.

В силу большого видового разнообразия ягодных культур рассмотрим только основных представителей: настоящих ягод — виноград, смородину, крыжовник; дикорастущих — бруснику и клюкву; ложных — землянику; сложных — малину.

Виноград — мировой лидер среди ягодных культур. Ценность винограда обусловлена тем, что его используют не только в свежем виде, но и в качестве сырья для виноделия, производства соков, консервов, а также для сушки.

Ягоды обладают высокой пищевой ценностью благодаря значительному содержанию сахаров (в среднем 16%, преобладают моносахара), органических кислот (в среднем 0,6%, в основном винная и яблочная) и биологически активных веществ. К последним относятся фенольные соединения, обладающие свойствами витамина Р и антимикробным действием, витамины С, РР и группы В, а также минеральные вещества: железо, магний, медь, кобальт и йод, которые особенно полезны при малокровии и для лечения туберкулеза и других заболеваний. Тонкий аромат виноградных ягод обусловлен значительным содержанием эфирных масел — до 60 мг/кг. В кожице ягод сосредоточено основное количество фенольных, красящих и структурных веществ (клетчатки, гемицеллюлозы, пектинов). Последних содержится немного (в среднем 1,2%), поэтому кожица легко повреждается механически и микроорганизмами.

Ягоды различаются размером и формой. Они прикреплены плодоножками к гребню и образуют гроздь — рыхлую или плотную. Качество рыхлых гроздей при перевозке и хранении лучше.

Ампелографические сорта винограда по срокам созревания делят на ранние, средние и поздние, а по применению — на столовые, технические и сушильные.

Ранние сорта винограда (Кардинал, Королева виноградников и др.) значительно уступают по сохраняемости сортам средним и особенно поздним.

Столовые сорта имеют крупные (более 20 см) грозди с крупными ягодами хорошего вкуса и малым количеством семян. К ним относят Халили белый, Шаслу белую (ранние), Хусайне белый, Бокальный (средние), Мускат александрийский, Болгар, Нимранг, Тайфи розовый (поздние). Транспортабельность хорошая.

Из *технических сортов* винограда получают виноматериалы и соки. Внешний вид грозди этих сортов не имеет значения, сохраняемость и транспортабельность — низкие. Важными признаками являются определенное содержание сахаров (18–21%), низкая кислотность, характерный выраженный аромат. Наиболее известные сорта Алиготе, Каберне-Совиньон, Рислинг, Ркацетели, Мускат белый, розовый, черный.

Лучшие *сушильные сорта* выращивают в Средней Азии. Они характеризуются высоким содержанием сахаров (21–25%), низкой кислотностью, плоды имеют тонкую кожицу и плотную мякоть. Наиболее распространенные бессемянные сорта — Кишмиш белый, овальный, черный, Бедона; с семенами — Султани, Катта-Курган.

Смородина — одна из наиболее распространенных ягодных культур России. Выращивают смородину красную, белую и черную, которая характеризуется наиболее ценным химическим составом. В ягодах черной смородины содержится до 15% сухих веществ, причем на долю моносахаров приходится более половины, много пектиновых веществ — до 1,9%, клетчатки — 3%, минеральных веществ, среди которых калий, магний, железо (0,9%), органических кислот — свыше 2,5%, преобладает лимонная. Биологическая ценность черной смородины обусловлена в первую очередь высоким содержанием витаминов Р и С, которого может накапливаться свыше 250 мг/100 г сырой массы. Высокую Р-витаминную активность смородине придают фенольные соединения, от одного из которых — антоциана дельфинидина — зависит окраска черной смородины.

Многочисленные помологические сорта черной смородины (в России — свыше 60 сортов) подразделяют на *консервные* (для переработки на варенье, соки, желе, джемы) и *десертные*, из которых основные — Голубка, Белорусская сладкая, Память Вавилова, Ленинградский великан, Голиаф, Алтайская десертная.

Крыжовник — нетребовательная к условиям выращивания культура, распространена в России повсеместно. По сохраняемости и транспортабельности крыжовник превосходит другие ягоды, в том числе и смородину, немного уступая ей по пищевой ценности. Хотя содержание сахаров в зрелых ягодах крыжовника несколько выше, чем в смородине, но в них меньше кислот, фенольных и пектиновых веществ, клетчатки, витамина С, которого в крыжовнике накапливается до 50 мг/100 г сырой массы, что позволяет отнести эти ягоды к хорошим источникам биологически активных веществ.

К отличительным признакам помологических сортов крыжовника наряду со сроками созревания (ранние, средние, поздние), размером

и окраской ягод относят состояние поверхности ягод (опушенные и неопушенные — более ценные) и назначение (десертные и столовые). Распространены сорта крыжовника Смена, Пионер (ранние), Малахит (средний), Щедрый (поздний).

Ягоды десертных сортов по сравнению со столовыми более крупные, имеют тонкую кожицу, мелкие семена, приятный кисло-сладкий вкус.

Среди десертных сортов крыжовника наиболее известны Авенариус, Английский зеленый, Московский красный.

Клюква и брусника — дикорастущие ягоды, распространенные в западных и северных лесах и болотах России.

Ягоды клюквы не отличаются высоким содержанием сахаров (в среднем 4,0%), витамина С (15 мг/100 г сырой массы), пектиновых веществ и клетчатки (2%), но богаты органическими кислотами (более 3,0%) — лимонной, бензойной и хинной. Бензойная кислота, даже в небольших концентрациях (0,05%), действует как сильный консервант, так как обладает антисептическими свойствами, поэтому ягоды клюквы могут долго сохраняться. Клюква, залитая холодной питьевой водой в бочках, может сохраняться год с момента сбора.

Брусника содержит сахаров, пектиновых и фенольных веществ больше, чем клюква. В ней несколько меньше, чем в клюкве, кислот (до 2,0%), за исключением бензойной кислоты, содержание которой выше. Поэтому бруснику, как и клюкву, хранят в бочках с водой 10 мес, а без воды при температуре 3–5 °С — 2 мес с момента сбора.

Ягоды клюквы и брусники широко используют в пищевой и кондитерской промышленности, в лечебных целях: клюкву в качестве жаропонижающего, бруснику — в мочегонных сборах.

Земляника — наиболее известная из ложных ягод. Она отличается коротким вегетационным периодом и широко распространена во всех зонах нашей страны. Пищевая и диетическая ценность земляники обусловлена высоким содержанием сахаров (в садовой землянике — до 12%), яблочной, лимонной и салициловой кислот (до 1,3%), клетчатки (4%), витамина С (в среднем 60 мг/100 г сырой массы), таких минеральных элементов, как железо, фосфор, кобальт, фтор. Благодаря сочетанию большого количества фенольных соединений, обладающих Р-витаминной активностью, фолиевой кислоты и указанных выше минеральных веществ ягоды земляники оказывают лечебное действие при анемии; их также используют в детском питании. Земляника обладает высокими потребительскими достоинствами, но очень низкой сохраняемостью, поэтому значительную часть урожая садовой земляники, которую часто ошибочно называют клубникой, перерабатывают на компоты, варенье, соки, джемы, настойки, наливки и т. д.

Отличительные признаки помологических сортов садовой земляники: величина, форма и окраска (белая, розовая, красная) ягод, плотность мякоти (рыхлая или плотная), вкус, аромат, сроки созревания, назначение (десертные, столовые и технические). Распространенные ранние сорта — Мысовка, Рошинская, Красавица Загорья; средние — Фестивальная, Комсомолка; поздние — Саксонка, Зенга-Зенгана, Поздняя Загорья.

Малина — наиболее широко распространенная сложная ягода, используемая в свежем, сушеном и консервированном виде. Лечебное действие малины при воспалительных процессах и малокровии обусловлено наличием в ягодах лимонной, яблочной, салициловых кислот, минеральных и фенольных веществ, витаминов. Сорта малины: Мальборо, Награда, Метеор, Новость Кузьмина, Английская, Висмук.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ПЛОДЫ

К субтропическим относят цитрусовые, а также другие разнообразные по строению плоды, произрастающие в субтропиках. На отечественном фруктовом рынке наибольшее значение имеют: из цитрусовых — апельсины, мандарины, лимоны, грейпфруты; из разноплодных — гранаты и хурма.

Цитрусовые плоды поступают в Россию в основном из стран Средиземноморского бассейна, где эти культуры возделывают в промышленных масштабах. Плоды цитрусовых отличаются высокими вкусовыми достоинствами и биологической ценностью. Лечебные свойства этих плодов широко известны: они повышают жизненный тонус организма, его устойчивость к простудным заболеваниям, стимулируют работу сердца.

Плод цитрусовых культур состоит из двухслойной кожуры (флаведо — верхний окрашенный слой, альbedo — нижний белый слой) и мякоти (8–13 долек покрыты тонкой пленкой и заполнены соковыми мешочками). Мякоть цитрусовых содержит в среднем 12,0% сухих веществ, представленных в основном сахарами (лимоны — 3,0%, грейпфруты, апельсины, мандарины — 6,0–8,5%), пектиновыми веществами (1,5–2,5%), клетчаткой, а также кислотами, среди которых преобладает лимонная (лимоны — 5,5–7,5%; апельсины, мандарины, грейпфруты — 0,9–1,7%). Кожура плодов богата эфирными маслами (1,2–2,5% в пересчете на лимонен), витаминами С, В₁, В₂, РР, каротинами, фенолгликозидами, обладающими Р-витаминной активностью (гесперидин, рутин, нарингин, неогесперидин). Последние обуславливают горький вкус цитрусовых плодов. Мякоть цитрусовых содержит все вышеперечисленные вещества, но в меньших количествах, так, витамина С в мякоти 40–60 мг/100 г сырой массы, что в 2–3 раза меньше, чем в кожуре. Из минеральных веществ в цитрусовых, особенно апельсинах, содержится значительное количество калия (до 200 мг/100 г сырой массы).

Апельсины принято подразделять по сортам на три группы: обыкновенные, корольки и пупочные.

Первая группа — обыкновенные — представлена наибольшим количеством сортов. Плоды шаровидно-овальной формы, со светлоранжевой кожурой и мякотью, приятного кисло-сладкого вкуса, со значительным количеством семян, обладают средней лежкостью и транспортабельностью. Распространенные сорта — Валенсия поздняя, Овальный, Кабинера и др.

Вторая группа — корольки — отличается тем, что сок и мякоть мелких (до 170 г) плодов окрашены в темно-красный (кровавый) цвет. Сохраняемость и транспортабельность сильно варьируют по сортам. Сорта — Королек, Тарокко и др.

В третью группу — пупочные — входят сорта, плоды которых малосемянные или бессемянные, на их вершине есть маленький плодик, так называемый пупок. Кожура средней толщины, ярко-оранжевая, мякоть сочная, прекрасного вкуса. Высокая транспортабельность и сохраняемость выгодно отличают пупочные апельсины от плодов других групп. Лучшие сорта — Вашингтон и Томсон Навел.

Помологические сорта *лимонов* по содержанию лимонной кислоты, толщине и состоянию кожуры делят на кислые (6–8%), сладкие (до 2%) и грубые (пондерозы) с толстой (до 11 мм) кожурой с шероховатой поверхностью. В продажу поступают в основном кислые плоды. Распространенные сорта — Лисбон, Маглина, Вилла Франка, Эврика.

Из 13 разновидностей *мандаринов*, известных в мире, в нашу страну поступают в основном мандарины, относящиеся к итальянской, благородной и уншиу группам.

Мандарины отличаются от других цитрусовых меньшими размерами, массой, более тонкой кожурой и низкой сохраняемостью.

Плоды *грейпфрута* отличаются большой массой (до 500–600 г) и кисло-сладким вкусом со специфической горчинкой, обусловленной фенольным соединением нарингином. Помологические сорта грейпфрута различаются окраской мякоти плода — от светло-желтой (Дункан), до розовой (Фостер) и красной (Руби Ред).

При транспортировании цитрусовых плодов на всем пути следования должна поддерживаться температура: для мандаринов — 2–5 °С, апельсинов — 4–5, лимонов — 6–7, грейпфрутов — 9–10 °С. При температуре ниже рекомендуемой возможно развитие физиологических заболеваний цитрусовых плодов, например коричневой пятнистости и крапчатости.

Цитрусовые плоды, особенно апельсины, поступающие из стран дальнего зарубежья, могут быть заражены личинками средиземноморской плодовой мухи. Для обеззараживания цитрусовых плодов проводят либо рефрижерацию (плоды выдерживают в камере от 14 до 21 сут в зависимости от температуры — 0 или 1,5 °С), либо фумигацию бромистым метилом в герметизированной камере в течение нескольких часов (по инструкции). После такой обработки плоды не подлежат хранению и должны быть срочно реализованы.

Плод *граната* имеет неправильную шаровидную форму, остатки чашечки на вершине, плотную кожуру светло-розового, темно-красного или желто-серого цвета. Средняя масса плодов 300–500 г. Внутри плод разделен эластичными перегородками на камеры, в которых находятся многочисленные, окруженные сочной мякотью семена.

Химический состав сока гранатов: 80–89% воды, 8–20% сахаров, 1,1% дубильных веществ, много солей калия, натрия, железа, мало витамина С (до 7 мг/100 г сырой массы). По содержанию органических кислот, среди которых преобладает лимонная, сорта гранатов подразделяют на сладкие (до 2%), кисло-сладкие (2–3%) и кислые

(более 3%). Основные поставщики гранатов — Азербайджан и Афганистан, откуда возят плоды помолологических сортов Полоша красная, Ак-дона, Шах-нар, Казаке-анор. Последние два сорта относят к поздним, качество их сохраняется 4–5 мес при температуре 1–2 °С и относительной влажности воздуха 85–90%.

Среди многочисленных ботанических видов *хурмы* наибольшее значение имеет хурма восточная и японская. Особенность плодов хурмы — высокое содержание сахаров (13–20%), преимущественно глюкозы и фруктозы. На долю дубильных веществ, придающих незрелым плодам вяжущий, терпкий вкус, приходится до 1,5%. При созревании содержание этих веществ снижается и терпкость плодов уменьшается. В плодах содержатся азотистые и пектиновые вещества (до 0,4 мг на 100 г массы), каротин, органические кислоты (не более 0,2%). Благодаря большому содержанию сахаров, а также железа и йода хурму можно отнести к ценным диетическим продуктам питания.

Помологические сорта хурмы по вкусу подразделяют на терпкие — вяжущий вкус плодов исчезает только при полном созревании, сорта — Хачиа, Костата; нетерпкие — не имеют вяжущего вкуса даже в незрелом состоянии, сорта — Чинебули, Фую; варьирующие — вкус плодов зависит от наличия семян: у семянных плодов мякоть темно-коричневая, сладкая, без терпкости, у бессемянных — мякоть светло-оранжевая, в незрелом состоянии очень терпкая, сорт — Хиакуме.

Транспортабельность плодов хурмы хорошая. При хранении хурма дозревает, поэтому ее убирают в съёмной зрелости.

ТРОПИЧЕСКИЕ ПЛОДЫ

Тропические плоды, импортируемые в Россию из южных стран, представлены бананами, ананасами, манго, авокадо, папайей и др. Основными поставщиками этих плодов являются страны Центральной и Южной Америки, Экваториальной Африки, Юго-Восточной Азии и некоторые другие с тропическим и частично субтропическим климатом. В общем объеме поступающих в нашу страну тропических плодов преобладают бананы, далее со значительным отрывом следуют ананасы, авокадо, манго и папайя.

Бананы пользуются высоким спросом благодаря вкусовым и пищевым достоинствам. В 100 г мякоти зрелых бананов содержится 15–19 г сахаров, около 2 г крахмала, 1,1–2,7 г азотистых веществ, 0,6 г клетчатки, 0,4 г органических кислот, 0,5 г пектинов, 10 мг витамина С, 348 мг калия, до 1,6 мг железа, а также другие биологически активные вещества, многие из которых полезны при лечении желудочно-кишечных заболеваний. Энергетическая ценность банана (380 кДж в 100 г мякоти) значительно выше, чем винограда (289 кДж/100 г) и яблока (192 кДж/100 г). Незрелые бананы способны дозревать, при этом большое количество крахмала, содержащегося в мякоти (20%), гидролизуются в растворимые сахара, нерастворимый протопектин переходит в пектин, кожура желтеет и легко отделяется от мякоти.

Все виды банана (их свыше 40) делят на две группы: *плантайны* — плоды употребляют в пищу после кулинарной обработки; *сладкие бананы* — среди которых различают сильнорослые и карликовые. Ведущий коммерческий сорт среди сильнорослых — Гро Мишель, плоды которого имеют массу от 100 до 200 г, отличный вкус, высокую транспортабельность. Но он неустойчив к панамской болезни, к тому же растение сильно повреждается ветром, поэтому его потеснили на мировом рынке карликовые сорта, такие, как Карликовый Кавендиш, Гигантский Кавендиш, Лакатан. Плоды этих сортов меньшего размера, транспортабельность их хуже, чем плодов сорта Гро Мишель, но они устойчивы к панамской болезни.

Сбор бананов проводят по достижении плодами съемной зрелости, т. е. когда они приобрели типичные для данного сорта форму и размер, но окраска кожуры еще зеленая. Кисти бананов упаковывают в полиэтиленовые пакеты двух видов: либо в герметичные, в которых зеленые бананы могут сохраняться, не дозревая, 2 мес, либо в перфорированные. Полиэтиленовые пакеты с бананами помещают в картонные коробки и транспортируют на специально оборудованных морских судах. Во время транспортирования необходимо поддерживать оптимальные температуру и влажность, чтобы предотвратить преждевременное созревание бананов, а также избежать их переохлаждения или застуживания. Рекомендуемые температуры при транспортировании бананов сорта Гро Мишель не ниже 11,7 °С, Кавендиш и Лакатан — 13,5 °С, влажность воздуха — 85–90%. При температуре ниже 11 °С бананы застуживаются, что вызывает физиологические заболевания. Сильно застуженные зеленые бананы утрачивают способность дозревать. Кожира застуженных бананов становится тускло-серо-ватой, плоды быстро загнивают. Слегка застуженные плоды дозревают медленно и после дозревания имеют низкие вкусовые качества.

Бананы, поступившие в места реализации в незрелом состоянии, подвергают ускоренному дозреванию либо тепловым способом, либо тепловым с применением газа этилена.

При тепловом способе в камере дозревания повышают температуру постепенно — не более чем на 2 °С в час до 22 °С. Камеру слабо вентилируют и поддерживают влажность воздуха до 95%. Спустя сутки температуру в камере снижают до 20 °С и выдерживают плоды до тех пор, пока зеленая окраска кожуры не перейдет в золотисто-желтую. После чего вентиляцию камеры усиливают, а относительную влажность понижают до 85%, чтобы плоды чрезмерно не размягчались. При этом способе бананы дозревают в течение 5 сут. При дозревании бананов с этиленом (1 объем газа на 1 тыс. объемов воздуха камеры — в такой концентрации газ безвреден для человека) температуру в камере доводят до 22 °С, относительную влажность — до 95%. Зеленые бананы в таких условиях дозревают равномерно за 2–3 сут.

Резкое повышение температуры в период дозревания бананов приводит к образованию на их кожуре мелких коричневых пятен — тигровой пятнистости.

С увеличением количества пятен, перезревaniem мякоть плодов размягчается и ее вкус ухудшается. Такие плоды относят к нестандартным, а сильно размягченные — к отходу.

Плод *ананаса* — сложный, представляет собой большую мясистую шишку из многочисленных сочных сросшихся плодиков, расположенных на центральном мясистом стержне (сердцевине). На верхушке плода имеются розетка, пучок листьев — султан. Средняя масса плодов от 1,5 до 3,0 кг. На долю съедобной мякоти приходится до 67% общей массы плода, остальное — несъедобные кожура, султан, стебель и ось (сердцевина) плода.

Мякоть ананаса обладает не только прекрасными ароматом и вкусом, но и высокой пищевой ценностью, обусловленной содержанием 12% углеводов с преобладанием сахарозы; 0,6% органических кислот с преобладанием лимонной; 0,4% азотистых веществ; 30 мг/100 г витамина С; 0,4% минеральных веществ. Энергетическая ценность плодов ананаса составляет 230 кДж/100 г. Плоды ананаса содержат протео-литический фермент высокой активности — бромелин, который способствует усвоению организмом белковых веществ пищи.

Основными поставщиками ананасов в нашу страну являются Кот-Д'Ивуар, Бразилия, Индия, США, Мексика, Вьетнам, Таиланд. Импортируют в нашу страну в основном ананасы сортов Испанский красный, Куин, Кайенна. Плоды, предназначенные для экспорта, убирают в съемной степени зрелости. После сбора общий срок хранения ананасов не должен превышать 40 сут, из них 10–12 сут приходится на транспортирование. Транспортируют ананасы в основном морскими судами, в трюмах которых поддерживают температуру 8–9 °С, относительную влажность воздуха 85–90%. При более высокой температуре ананасы быстро дозревают и загнивают, при температуре ниже 8 °С плоды, особенно незрелые, застуживаются: мякоть становится водянистой, темнеет, теряет устойчивость к грибным заболеваниям.

В местах реализации ананасы для дозревания помещают на 5–6 дней в камеры, где поддерживают температуру 15–16 °С и относительную влажность воздуха 80–85%. Для ускоренного дозревания ананасов применяют этилен (1 объем газа на 2 тыс. объемов воздуха камеры), поддерживая при этом такой же температурно-влажностный режим. Продолжительность дозревания сокращается до 2–3 сут.

Недозрелые ананасы не должны поступать в реализацию, так как их мякоть отрицательно воздействует на слизистую оболочку губ, рта и вызывает расстройство желудочно-кишечного тракта.

Авокадо представляет собой плод грушевидной формы (второе название плодов авокадо — аллигаторова груша), с плотной кожурой, средней массой от 200 до 700 г. У плода авокадо имеется внутри одно круглое, крупное семя, свободно расположенное в полости желтоватой или зеленоватой нежной мякоти, которая обладает тающей консистенцией сливочного масла и напоминает по вкусу незрелое ядро грецкого ореха.

По вкусовым и биохимическим особенностям плоды авокадо резко отличаются от других плодов и немного напоминают орехи.

Несъедобные кожура и семя составляют от 30–55% общей массы плода авокадо, на долю мякоти приходится от 45 до 70%. В мякоти авокадо содержится (в %): воды — 70, белков — 2, жиров — 21, сахаров — 6, золы — 1,0. Из витаминов следует особо отметить каротин — 70 мг/100 г. Высокая энергетическая ценность (900 кДж/100 г мякоти) и низкое содержание углеводов позволяют отнести авокадо к ценным продуктам питания, в том числе для диабетиков.

Импортируют плоды авокадо в нашу страну из Мексики, Бразилии, Чили, США, Израиля. Основные коммерческие сорта авокадо — Пуэбло, Фуэрто. Плоды, собранные с деревьев в стадии съемной зрелости, при температуре 10–12 °С дозревают через 2 мес, что позволяет транспортировать авокадо на большие расстояния морским транспортом.

Плоды *манго* могут быть яйцевидно-удлиненной, овальной или почкообразной формы; средней массой от 200 до 600 г. Окраска плотной гладкой кожицы плодов — зеленовато-желтая либо оранжевая или красная. Плод манго содержит одно крупное семя с твердой оболочкой, как у косточковых плодов. Мякоть плода манго оранжевого или желтого цвета, по консистенции похожа на сливу, но чуть более волокнистая, сочная, сладкая, со слабыми специфическими привкусом и запахом хвои. Этот привкус отсутствует у лучших сортов манго. Содержание сухих веществ в мякоти плодов манго достигает 14%, из них (в %): сахаров — 12, преобладает сахараза; органических кислот — 0,1–0,8; минеральных веществ — 0,3; витамина С — 13 мг/100 г мякоти; каротинов — 3,1 мг/100 г мякоти. Плоды манго поступают в Россию из Индии, Бразилии и других стран с тропическим климатом. Сорта манго — Амани, Паири, Альфонзо.

ОРЕХОПЛОДНЫЕ

Орехи отличаются от других плодов высоким содержанием сухих веществ (до 90–96% сырой массы), основным компонентом которых являются жиры (до 67%), богатые непредельными жирными кислотами (линолевой, олеиновой и др.).

Орехоплодные служат также хорошим источником полноценных белков (16–25%). Поэтому по энергетической ценности (2800 кДж/100 г) орехам нет равных среди других растительных продуктов.

Орехоплодные по содержанию углеводов (7–15%) близки к сочным плодам, но в отличие от последних больше половины усвояемых углеводов представлены в них крахмалом. Орехи содержат много клетчатки (2,2–10%), что снижает их усвояемость, однако согласно современной теории питания клетчатка необходима для выведения из организма вредных веществ, в первую очередь — холестерина. Содержание минеральных веществ в орехах достаточно велико (1,5–2,5%), из них особенно много калия, фосфора, кальция, магния, железа, йода и цинка. Витаминов орехи содержат немного, преобладает витамин Е в виде токоферолов.

Орехи широко используют в сыром и переработанном виде в кондитерском производстве, а также для получения орехового масла.

К настоящим орехам относят *лещину* (лесной орех) и ее культурную форму — *фундук*. Плоды фундука по сравнению с лещиной более крупные, округлой формы, имеют более тонкую скорлупу, ядро большей массы, которое заполняет всю скорлупу. Лещина и фундук пользуются большим спросом на мировом рынке. К лучшим помологическим сортам фундука относят Бадем, Кудрявчик, Крымский.

Строение плода костяноквых орехов имеет некоторое сходство с косточковыми. Плод состоит из наружной плотной оболочки, деревянистой скорлупы и ядра. По мере созревания сочная оболочка высыхает, растрескивается, освобождая орех. Наибольшее значение из костяноквых имеют грецкие орехи и миндаль.

Известны дикорастущие и культурные формы *грецкого ореха*. Плод состоит из двух половинок скорлупы, сросшихся по шву. Внутри орех разделен одревесневшими перегородками на 2–4 камеры. Снаружи ядро покрыто плотной пленкой, которая легко снимается у незрелых плодов. В ядрах незрелых орехов содержится много витамина С, а в наружной зеленой оболочке его количество достигает 2500 мг/100 г массы.

Плоды грецкого ореха различают по форме, размеру (от 2 до 6 см), цвету скорлупы (от светло-коричневого до темного), толщине скорлупы (тонко- и толстоскорлупные), состоянию поверхности скорлупы (гладкие и морщинистые), количеству внутренних перегородок, вкусу, запаху и выходу ядра. Чем толще скорлупа ореха, тем меньше выход ядра. Ценятся тонкоскорлупные крупные плоды с гладкой поверхностью.

В СНГ районировано 18 помологических сортов грецкого ореха, из них широко распространены Бостандыкский, Идеал, Десертный, Костюженский, Тонкоскорлупный. Убирают орехи по мере созревания с конца сентября до конца октября. После сбора грецкие орехи могут быть для улучшения товарного вида отбелены раствором гашеной или хлорной извести и соды, а затем высушены до влажности 8–10% на солнце или в сушильной камере при температуре не выше 60 °С.

Миндаль — основная орехоплодная культура в мире: занимает первое место по площадям и валовым сборам плодов. Ведущие страны-производители: США, Италия, Испания, Китай, Иран. Форма ореха продолговатая эллиптическая, окраска скорлупы от сероватой до коричневой, ядро кремового цвета.

Различают сладкий и горький миндаль. Последний содержит много гликозида амигдалина, который обуславливает горечь ореха; горький миндаль несъедобен и используется в парфюмерной промышленности. Отличительным признаком сортов сладкого миндаля является прочность скорлупы, по которой их делят на четыре группы: бумажно-, мягко-, плотно- и твердоскорлупные. В наибольшей степени ценятся орехи миндаля первых двух групп, из которых распространены помологические сорта Бумажноскорлупный, Десертный и Никитский-62.

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА СВЕЖИХ ПЛОДОВ

Экспертизу качества свежих плодов проводят по показателям безопасности и показателям товарного качества, регламентируемым стандартами или другой нормативной документацией.

Безопасность свежих плодов устанавливают по таким показателям, как токсичные элементы, пестициды, микотоксины и радионуклиды.

Согласно СанПиН 2.3.2.560-96 для свежих плодов установлены следующие допустимые уровни содержания токсичных элементов (мг/кг, не более): свинца — 0,4, мышьяка — 0,2, кадмия — 0,03, ртути — 0,02, меди — 5,0; пестицидов, таких, как изомеры гексахлорциклогексана — 0,05. Основным определяемым для свежих плодов микотоксином является патулин, кроме орехов, для которых определяют афлатоксин В₁ — допустимый уровень содержания последнего не более 0,005.

Радиационная безопасность свежих плодов подтверждается соответствием ее допустимым уровням удельной активности радионуклидов (Бк/кг): цезий-137 — 40, стронций-90 — 50, для орехов — соответственно 200 и 100.

К основным общим показателям товарного качества свежих плодов относят: внешний вид, размер (величина), запах, вкус и допускаемые отклонения.

Внешний вид — комплексный показатель свежих плодов, включающий единичные показатели: свежесть, целостность, окраску, форму, состояние поверхности, зрелость.

Свежесть — один из наиболее важных показателей качества, который зависит от плотности тканей кожицы и мякоти, степени зрелости плодов. Исключение — орехи, у которых этот показатель не нормируется стандартами. Свежие плоды должны быть не увядшими.

Размер свежих плодов определяют по их наибольшему поперечному диаметру, а фундука — по массе. Размер не нормируется для некоторых видов плодов (сливы, алычи и яблук мелкоплодных сортов, абрикосов и вишен 2-го товарных сортов, а также для большинства ягод (исключение — земляника 1-го товарного сорта).

Запах и вкус — наиболее существенные органолептические показатели, их характеризуют как свойственные данному ботаническому сорту, без наличия посторонних запахов и привкуса.

Допускаемые отклонения установлены стандартами для каждого вида плодов по следующим показателям: свежесть, целостность, форма, состояние поверхности и размер. Под допускаемыми понимаются отклонения фактического значения показателя качества плодов от номинального в пределах, регламентируемых стандартами.

Общими допускаемыми отклонениями для большинства свежих плодов являются повреждения сельскохозяйственными вредителями и механические.

Последние классифицируют на малозначительные (потертости, царапины), значительные (нажимы, градобойны, проколы, трещины и др.), критические (раздавливание). Они ухудшают внешний вид

свежих плодов, снижают их устойчивость к фитопатогенным микроорганизмам, вызывают увеличение потерь при хранении.

Большинство свежих плодов (из ягод — только землянику и виноград) подразделяют на товарные сорта.

Яблоки и груши летних и раннеосенних сортов, заготавливаемых до 1 сентября, делят по качеству на 1-й и 2-й товарные сорта, оценивая их по стандартам на продукцию ранних сроков созревания. Яблоки и груши летних и раннеосенних сортов обычно вскоре после съема реализуют и не закладывают на длительное хранение, поэтому требования к качеству плодов этих сортов ниже, чем требования к качеству позднеосенних и зимних сортов, и изложены в отдельных стандартах. Качество яблок и груш, заготавливаемых после 1 сентября, оценивают более дифференцированно: яблоки и груши поздних сроков созревания подразделяют на четыре товарных сорта: высший, 1, 2 и 3-й.

Общие требования к качеству яблок и груш любого срока созревания таковы: плоды должны быть свойственной для помологического сорта формы, свежими, целыми, здоровыми, чистыми, без посторонних запахов и привкуса, определенных размера и степени зрелости.

Допускаемые отклонения по числу нажимов, площади потертостей, градобойн, проколов, точек, пятен от парши, поврежденный плодожоркой, подкожной пятнистости, побурения кожицы и мякоти различны в зависимости от сроков созревания и товарного сорта плодов. Чем ниже товарный сорт плодов, тем больше может быть допускаемых дефектов по действующему стандарту. Высший сорт яблок и груш позднего срока созревания может быть выделен только из помологических сортов первой помологической группы.

Яблоки и груши поздних сроков созревания, относящиеся к 3-му сорту, по действующим стандартам не должны закладываться на длительное хранение, а могут использоваться для промышленной переработки или немедленной реализации.

Согласно требованиям, приведенным во всех стандартах на семечковые плоды, не допускаются к реализации плоды, пораженные плодовой, черной, голубой или другими гнилями, а также перезревшие и с наличием физиологических заболеваний, таких, как пухлость, сильное побурение мякоти, мокрый ожог, сильное увядание, подмораживание.

По стандартам свежие **абрикосы, вишню, черешню, сливу и алычу крупноплодную** в зависимости от качества делят на 1-й и 2-й товарные сорта, а свежие **персики** — на три товарных сорта: высший (только высокоценные помологические сорта первой помологической группы), 1-й и 2-й. Свежий **кизил** и **алычу** мелкоплодную на товарные сорта не подразделяют.

Общие требования к качеству косточковых плодов — внешний вид (типичная для помологического сорта форма, окраска), размер по наибольшему поперечному диаметру, степень зрелости и допускаемые отклонения (наличие плодов с зажившими повреждениями,

бурыми пятнами от нажимов, без плодоножки, перезревших). Загнившие и зеленые косточковые плоды не допускаются. Косточковые плоды наиболее часто повреждаются такими микробиологическими заболеваниями, как серая плодовая гниль и клястероспориоз, а также вредителями — сливовой плодовой гнилью и долгоносиком.

Ампелографические сорта *винограда* подразделяют на первую, вторую и третью группы, перечни которых даны в приложении действующего стандарта. По качеству виноград каждой группы делят на 1-й и 2-й товарные сорта. При проверке качества винограда и установлении товарного сорта учитывают сроки перевозки товарных партий — отгруженные до 1 ноября и после 1 ноября. Общие требования к стандартному винограду включают характеристику внешнего вида гроздей и ягод, которые должны быть целыми, нормально развитыми, здоровыми, чистыми, зрелыми, без излишней влажности, посторонних запахов и вкуса. Массовая доля сахара в ягодах (не менее 12, 14 и 15%) нормируется в зависимости от района выращивания и группы сорта.

В стандартных партиях допускается в местах назначения определенное количество нецелых гроздей, ягод треснувших, осыпавшихся и горошавшихся, загнивших и раздавленных, при этом учитывают срок приемки продукции (до или после 1 ноября). При реализации в розничной торговой сети не должно быть загнивших и раздавленных ягод. Виноград наиболее часто поражают болезни: серая гниль, оидиум, ложная мучнистая роса, антракноз.

По качеству согласно стандартам *крыжовник* и *смородину* на товарные сорта не подразделяют. Требования к внешнему виду крыжовника и смородины одинаковы: ягоды должны быть свежими, чистыми, сухими, однородными по степени зрелости, одного помологического сорта, без повреждений вредителями и болезнями. В стандартных партиях крыжовника допускаются дефекты — наличие определенного количества ягод других помологических сортов и незначительно поврежденных мучнистой росой, регламентируются без учета места использования. Допускаемое количество перезревших и механически поврежденных ягод нормируется отдельно для мест заготовки и для мест назначения. Для черной смородины допускаемые отклонения установлены стандартом с учетом способа сбора ягод (без кистей или в кистях), места заготовки или назначения по следующим показателям: ягоды, не достигшие нормальной окраски, но не зеленые, раздавленные и отделившиеся от кистей (для партий с ягодами в кистях).

Общие показатели качества *клюквы* и *брусники*: ягоды чистые, свежие (клюква может быть примороженной), разнородные по размеру и окраске (от розовой до красной — брусника и темно-красной — клюква), без повреждений и заболеваний, посторонних запахов и вкуса. Ягоды могут быть влажными, но не должны течь. Допускаемые дефекты клюквы нормируют с учетом времени сбора ягод (осенний или весенний) и места определения качества (при заготовке или реализации): количество (в %) недозрелых, поврежденных

механически и высохших ягод, а также примеси съедобных ягод других видов и растительных частиц типа веточек, листьев, мха, плодоножек. Зеленые ягоды клюквы, несъедобные ягоды (например, паслена), песок и другие загрязнения не допускаются. В местах назначения стандартом допускается не более 4% заплесневевших и загнивших ягод клюквы.

В стандартных партиях брусники допускается не более 1% недозрелых и 1% перезревших ягод; ограничены также примеси съедобных ягод других видов и растительных частиц (листьев, мха, веточек и др.). С учетом места определения качества (в заготовочных или местах назначения) содержание примятых ягод допускается, но с ограничением. В товарных партиях брусники наличие зеленых ягод брусники, а также несъедобных ягод других видов стандартом не допускается. Если партия брусники предназначена для промышленной переработки, в ней может быть до 4% заплесневевших и загнивших ягод.

На товарные сорта ягоды клюквы и брусники не подразделяют.

Стандартные ягоды *земляники* должны быть свежими, зрелыми, чистыми, одного помологического сорта, без признаков болезней, посторонних вкуса и запаха.

По стандарту ягоды культурных сортов земляники подразделяют на 1-й и 2-й товарные сорта. Они отличаются по размеру ягод — 1-го сорта — не менее 2,0 см по наибольшему поперечному диаметру, 2-го сорта — не устанавливается — и по количеству (в %) допускаемых дефектов, таких, как ягоды других помологических сортов, недоразвитые, перезрелые, помятые, поврежденные птицами и вредителями. В партиях ягод 1-го сорта допускаемых дефектов может быть не более 10% в местах отгрузки и 12% в местах назначения; в партиях ягод 2-го сорта — соответственно 15 и 20%. При реализации загнившие и зеленые ягоды земляники не допускаются — они должны быть отсортированы.

По стандарту ягоды *малины* в зависимости от качества делят на 1-й и 2-й товарные сорта. Требования к внешнему виду ягод обоих сортов одинаковы: они должны быть свежими, целыми, здоровыми, одного помологического сорта, съемной зрелости, без посторонних вкуса и запаха. Перечень допускаемых отклонений от качества приводится отдельно для партий в местах заготовок и в местах назначения (допускается определенный процент раздавленных ягод). Сумма допускаемых отклонений в партиях ягод 1-го сорта не должна превышать 10%, 2-го сорта — 20%. В партии не допускаются ягоды зеленые, загнившие, с плесенью, ядохимикатами на поверхности.

Стандартом предусмотрено деление *апельсинов* на две помологические группы. К первой отнесены пупочные апельсины и корольки, ко второй — все остальные сорта. Для *лимонов*, *мандаринов* и *грейпфрутов* не предусмотрено выделение в специальную группу высокоценных помологических сортов. По стандартам цитрусовые плоды на товарные сорта не подразделяют. Стандартами предусмотрено деление апельсинов, лимонов и мандаринов по размерам на три

категории: к первой категории относят апельсины размером по наибольшему поперечному диаметру от 71 мм и более, а лимоны и мандарины — от 60 мм и более. Остальные требования к качеству этих плодов почти не отличаются: плоды должны быть свежими, чистыми, без повреждений и заболеваний, посторонних запаха и вкуса, характерной для съёмной зрелости окраски с небольшой прозеленью, с ровно срезанной у основания плодоножкой, поперечным диаметром (мм, не менее); апельсины — 50, мандарины — 38, лимоны — 42.

Допускаются плоды с отпавшей, но не вырванной плодоножкой, нажимами от упаковки, зарубцевавшимися в период роста механическими повреждениями, следами сажистого гриба и шитовки на площади не более $\frac{1}{4}$ поверхности, слабой коричневой пятнистостью (кроме лимонов) на площади не более 2 см². Не допускаются плоды зеленые, загнившие и подмороженные.

Согласно стандарту *гранаты* делят на 1-й и 2-й товарные сорта. Наибольший поперечный диаметр плодов 1-го сорта должен быть не менее 75 мм, 2-го сорта — не менее 60 мм, а если плоды 2-го сорта предназначены для промышленной переработки, то допустимый размер — не менее 50 мм. Плоды граната всех сортов должны быть целыми, зрелыми, с цветочной чашечкой или без нее, без повреждений или с зарубцевавшимися механическими повреждениями кожуры, без посторонних запаха и вкуса.

Допускаются плоды с побурением кожуры от солнечного ожога, с потертостью кожуры на $\frac{1}{8}$ поверхности плода — 1-й сорт, на $\frac{1}{4}$ — 2-й сорт. Наличие сажистого гриба допускается на $\frac{1}{4}$ поверхности плода только во 2-м сорте, на плодах 1-го сорта не допускается. Сумма допускаемых отклонений по качеству и размеру не должна превышать 15% для плодов обоих сортов. Плоды загнившие, незрелые, с наличием повреждений вредителями и с незарубцевавшимися проколами относят к браку. Гранаты с треснувшей кожурой не подлежат реализации, а должны быть направлены на промышленную переработку.

По качеству *хурму* делят на 1-й и 2-й товарные сорта. При оценке качества хурмы учитывают следующие показатели: внешний вид, свежесть, окраску, степень зрелости, консистенцию, срез плодоножки, размер по наибольшему поперечному диаметру (плоды 1-го сорта — не менее 60 мм, 2-го — не менее 40 мм) и допускаемые отклонения (наличие густой черной сетки на $\frac{1}{8}$ поверхности плодов 1-го сорта, $\frac{1}{4}$ поверхности — 2-го сорта, зажившие повреждения кожицы механические или нанесенные вредителями). Зеленые и перезревшие плоды не допускаются, а загнившие и гнилые плоды относят к браку.

Качество тропических плодов, поставляемых и реализуемых в нашей стране, оценивают в основном в соответствии со специальными требованиями контрактов.

Оценку качества *бананов* проводят, руководствуясь техническими условиями заключенных контрактов. Плоды должны быть свежими, чистыми, здоровыми, плотной консистенции, определенных размера (14–20 см) и степени зрелости. Допускаемые повреждения: темные

и коричневые сухие полосы и пятна (не более $1/2$ поверхности плода), потемнение и увядание плодоножки или ее отсутствие, размягчение мякоти от нажима (не более 1 см^2), разрыв кожуры (не более 2 см).

Из физиологических заболеваний бананов наиболее часто встречаются застуживание и тигровая пятнистость, из микробиологических — антракноз или черная гниль, почернение плодоножки, черная пятнистость. К реализации загнившие плоды не допускаются.

По техническим условиям контрактов оценку качества *ананасов* проводят по следующим показателям: чистота, свежесть, форма — правильная, наличие султана, консистенция мякоти — неразмяченная, аромат и вкус — свойственные плодам; не допускаются повреждения и заболевания. Допускаемые отклонения: незначительная прозелень, наличие пятен от нажимов, потертости (не более $1/8$ поверхности плода). Масса плодов должна быть не менее 800 г.

Качество плодов *манго* оценивают, руководствуясь техническими условиями контрактов. При это учитывают внешний вид плодов, обращая внимание на свежесть, чистоту, форму, поверхность — бугристая или гладкая, наличие плодоножки, окраску кожицы, размер — не более 80 мм по наибольшему поперечному диаметру, степень зрелости — потребительская (без перезревания или недозрелые с упругой мякотью), аромат и вкус — свойственные, с легким привкусом хвои, консистенцию мякоти — без ощущения грубой волокнистости. Допустимы легкие механические повреждения без нарушения целостности кожицы (нажимы, потертости, царапины и т. п.), другие дефекты кожицы (не более $1/3$ поверхности плода), а также черные и коричневые полосы, бородавки, пробковые образования, увядание кожицы (до 50% поверхности плода).

При экспертизе качества *орехоплодных* очень важно определение такого физико-химического показателя, как влажность ядра орехов, которая не должна превышать установленного стандартом значения (для разных видов орехов — от 6 до 15%).

По стандартам фундук в зависимости от качества подразделяют на высший, 1-й и 2-й сорта. Орехи высшего сорта должны быть целыми, нормально развитыми, без орехоплодника (плюски), однородными по форме, размеру и цвету скорлупы; средняя масса — не менее 2,1 г, выход ядра — не менее 47%. Средняя масса ядра ореха 1-го сорта не менее 1,4 г, 2-го сорта — не нормируется. Выход ядра: 1-й сорт — не меньше 44%; 2-й сорт — не менее 40%.

Для орехов лещины нормируется масса 100 шт.: 1-й сорт — не менее 100 г, 2-й — 60 г. Выход ядра лещины 1-го сорта должен составлять не менее 45%, 2-го — 35%. Во 2-м сорте допускают отклонения по форме, зрелости; ядра могут быть сморщенными, прогорклыми, заплесневевшими, поврежденные вредителями, с примесью сора (от 0,3 до 3%). Для всех сортов орехов нормируется влажность ядра (%), не более: лещины — 15, фундука — 14. Качество очищенных от скорлупы ядер орехов фундука, используемых для переработки, оценивают по отдельному стандарту, согласно которому ядра делят по качеству на высший и 1-й сорта. Допустимая влажность ядер фундука — 6%.

Грецкие орехи подразделяют по качеству на высший, 1-й и 2-й товарные сорта. При оценке качества учитывают внешний вид, окраску и качество скорлупы, вкус и запах ядра, а также его цвет и качество на изломе. Размер ореха по наибольшему поперечному диаметру (мм, не менее): высший сорт — 28,0, 1-й — 25,0, 2-й — 20,0; поверхность ореха: высший и 1-й сорт — гладкая, 2-й — шероховатая. Выход ядра должен быть (% массы, не менее): высший сорт — 50, 1-й — 45, 2-й — 35. Нормируется влажность ядра: независимо от сорта она не должна превышать 10%. Допускаются в основном для 1-го и 2-го сортов в ограниченных размерах посторонняя примесь, скорлупа, плоды с присохшей скорлупой, поврежденные вредителями, прогорклые и недоразвитые.

По качеству орехи сладкого миндаля делят на высший и 1-й товарные сорта. Твердоскорлупные орехи могут быть только 1-го сорта, если у них выход ядра не менее 25%, орехи трех других групп относят к высшему сорту при выходе ядра не менее 30% и соответствии остальным требованиям стандарта. Если орехи трех вышеперечисленных групп не соответствуют по стандартным показателям высшему сорту, то их относят к 1-му сорту с учетом ограничительных норм таких допустимых дефектов, как наличие присохшей кожуры, прогорклые и плесневелые ядра, засоренность скорлупой, повреждение вредителями и др. Влажность ядра орехов высшего и 1-го товарных сортов не должна превышать 10%.

ХРАНЕНИЕ СВЕЖИХ ПЛОДОВ

Основная цель хранения свежих плодов состоит в том, чтобы создать условия для замедления биохимических, физических и других жизненно важных процессов, протекающих в плодах после сбора, задержать наступление фаз старения и отмирания плода и тем самым полнее сохранить химический состав и товарное качество этой продукции.

Этой цели достигают чаще всего применением оптимальной пониженной температуры, поддержанием определенной для каждого вида плодов относительной влажности воздуха в специализированных охлаждаемых промышленных хранилищах, реже (из-за сложности и дороговизны оборудования) использованием регулируемой газовой среды (РГС).

Большинство стандартов на свежие плоды содержит подраздел, в котором приведены оптимальные режимы хранения рассматриваемого вида товара. Однако эта информация не учитывает особенностей режимов хранения помологических сортов плодов, поэтому часто требуются уточнения.

Рекомендуемые оптимальные условия хранения большинства помологических сортов *яблок* и *груш*: температура — в пределах 0–4 °С, относительная влажность воздуха — 90–95%. В то время как товарные качества яблок некоторых сортов (Ренет шампанский, Голден Делишес и др.) прекрасно сохраняются после длительного хранения

при температуре 0 °С и даже -2 °С, другие теплолюбивые сорта яблوك и груш при таких температурных режимах застуживаются, их кожица и мякоть буреют.

Сроки хранения яблوك и груш поздних сроков созревания можно значительно продлить (до полутора лет) при использовании не только пониженных температур, но и РГС с концентрацией кислорода 2-3% и диоксида углерода 2-3%.

Косточковые плоды относят к продукции кратковременного хранения: сроки хранения — от 1-2 дней до месяца.

Наиболее скоропортящиеся — черешня, вишня и абрикосы. Персики и сливы способны сохраняться дольше. Главным условием хранения косточковых плодов является поддержание постоянной температуры 0-1 °С и относительной влажности воздуха 90-95% при умеренном воздухообмене.

Для продления сроков хранения персиков до 2 мес, слив до 3-5 мес плоды размещают в РГС с содержанием кислорода 2-3% и диоксида углерода 3-5%.

Ягоды **винограда** в зависимости от ампелографического сорта рекомендуют хранить при температуре от 0 до -1 °С и относительной влажности воздуха 85-90%. Интенсивное вентилирование может привести к преждевременному увяданию ягод. Применение РГС с концентрацией кислорода 3-5%, диоксида углерода 5-8% в охлаждаемых камерах позволяет продлить сроки хранения винограда до 7 мес.

Сроки хранения **смородины** при температуре 0 °С и относительной влажности воздуха 90% не более недели, крыжовника — двух недель.

Сохраняемость ягод **земляники** даже при температуре от 0 до 1 °С и относительной влажности воздуха 85-90% плохая, так как уже через 2-3 дня хранения снижается товарное качество продукции: поверхность ягод увлажняется, мякоть разрыхляется и темнеет. Применение РГС с концентрацией диоксида углерода 5-8% и кислорода 3% позволяет продлить сроки хранения ягод до 15-20 сут.

Ягоды **малины** легко повреждаются даже при небольших механических воздействиях и поражаются микроорганизмами, поэтому сохраняемость ягод при 0 °С и относительной влажности 90% не более 3 сут.

Наиболее холодостойкие из **цитрусовых** — мандарины, наиболее теплолюбивые — лимоны и грейпфруты, поэтому совместное хранение разных видов цитрусовых не допускается. Оптимальные режимы хранения цитрусовых плодов в зависимости от их вида и степени зрелости указаны в табл. 3.1.

Срок хранения **хурмы** составляет 2-3 мес при рекомендуемых температуре 0-1 °С и относительной влажности воздуха 85-90%.

Плоды **манго**, собранные в съемной зрелости, выдерживают хранение в течение 4-7 недель при температуре 7-8 °С и относительной влажности воздуха 87-90%.

Зрелые **бананы** рекомендуют хранить при температуре 12 °С и относительной влажности воздуха 80-85% не более 3-4 сут, зрелые **ананасы** — при температуре 8-9 °С и относительной влажности

Таблица 3.1

Режимы хранения цитрусовых

Культура	Окраска кожуры	Температура, °С	Относительная влажность воздуха, %
Мандарины	Желтая Светло-желтая с прозеленью до 1/4 поверхности	1-2 2-3	85-90
Апельсины	Оранжевая Желтая с прозеленью	1-2 5-6	85-90 82-85
Лимоны	Желтая Светло-желтая или светло-зеленая	2-3 4-5	85-90 82-85
Грейпфруты	Желтая Светло-желтая	3-4 7-10	85-90 82

воздуха 80–85% — не более 3 сут. Следует учитывать, что общая продолжительность хранения бананов и ананасов после сбора 35–40 сут, из них примерно две недели приходится на транспортирование.

Основными условиями хранения *орехов* являются поддержание оптимальных температур без резких колебаний и относительной влажности воздуха в пределах 70%, так как при более высокой влажности ядра поражаются плесенью и прогоркают. Наиболее часто орехи поражают грибные заболевания — марсония (бурая пятнистость ядра) и нематоспороз. Из сельскохозяйственных вредителей особенно опасна ореховая плодожорка, выедающая ядра.

По стандарту срок хранения орехов фундука не превышает года при температуре от –15 до 20 °С (без резких колебаний) и относительной влажности воздуха не более 70%.

Условия и сроки хранения грецких орехов те же, что и фундука.

Сроки хранения орехов миндаля при относительной влажности не более 70% различны: 5 лет — при температуре –15 °С, 2 года — при температуре 10–20 °С.

Переработанные плоды

Переработка свежих плодов различными методами консервирования позволяет продлить сохраняемость, расширить ассортимент и обеспечить круглогодичное потребление их. Согласно принятой в товароведении классификации многие продукты переработки плодов, такие, как соки, экстракты, сиропы, соусы, варенье, повидло, джемы, конфитюры, желе, относят к вкусовым и кондитерским товарам и рассматривают в соответствующих разделах. В группу переработанных плодов, изучаемых в товароведении плодоовощных товаров, выделяют компоты, плодовые маринады, соленую и моченую продукцию, сушеные и замороженные плоды. Остановимся на двух последних видах переработанных плодов: сушеной продукции,

как наиболее отличающейся от исходного сырья по пищевой ценности, и быстрозамороженной, как максимально близкой по показателям качества свежим плодам.

Сушеные плоды. Они характеризуются повышенной энергетической ценностью, которая в среднем в 6 раз превосходит этот показатель исходного сырья. Это связано с высоким содержанием в сушеных фруктах сухих веществ — в среднем — 82%; сахаров — 66 и белков — 5%. Однако по биологической ценности сушеные плоды значительно уступают свежим, так как ряд витаминов, красящих, фенольных веществ и ферментов разрушается при технологических операциях сушки.

В структуре производства и потребления сушеных плодов преобладают абрикосы, сливы, виноград, яблоки, вишни и груши.

Абрикосы сушеные поступают в продажу трех видов: целые плоды с косточками (урюк); целые плоды без косточек (кайса); половинки плодов (рваные или резаные) без косточек (курага). Все виды сушеных абрикосов выпускают без обработки или с обработкой сернистым газом, в результате которой уменьшается микробиологическая обсемененность, инактивируются ферменты и сохраняется натуральный цвет зрелых плодов. Необработанные абрикосы при сушке темнеют, и готовая сушеная продукция приобретает бурый цвет. **Сушеные персики** выпускают только в виде половинок (кураги).

Сливы сушеные готовят высушиванием целых плодов с косточками разных помолологических сортов; из венгерок получают чернослив.

Виноград сушеный в зависимости от способов первичной обработки и ампелографических сортов делят на следующие виды:

кишмиш — бессемянные сорта, высушенные на солнце без предварительной обработки, ягоды светлой окраски — бедона, ягоды темной окраски — шигани; теневой сушкой бессемянных сортов с ягодами светлой окраски без обработки получают сояги, с предварительной обработкой щелочью и дополнительно сернистым газом — сабзу;

изюм светлый — ягоды с семенами, светлой окраски, предварительно обработанные щелочью и дополнительно сернистым газом;

изюм окрашенный — ягоды с семенами, темной окраски, без предварительной обработки;

авлон — это смесь сушеного винограда изюмных и кишмишных сортов разных способов обработки.

Предварительную обработку винограда слабым раствором (0,5%-м) горячей щелочи проводят для удаления с поверхности ягод воскового налета и ускорения сушки.

Яблоки сушеные бывают следующих видов: сушеные очищенные нарезанные без семенной камеры; сушеные неочищенные нарезанные без семенной камеры; сушеные неочищенные нарезанные с семенной камерой. Сырье для всех этих видов сушеных яблок предварительно обрабатывают раствором сернистой кислоты или окуривают сернистым газом, чтобы лучше сохранилась естественная светлая окраска.

Выпускают также яблоки сушеные без указанной обработки неочищенные с семенной камерой, как нарезанные, так и целые (плоды дикорастущих яблонь).

Из сушеных плодов по различным рецептурам изготавливают сухофруктовые смеси (компоты). В состав смесей включают от четырех до семи видов сушеных плодов и ягод. Например, сухофруктовая смесь может состоять из следующих компонентов: сушеных яблок, чернослива, изюма и кураги.

Быстрозамороженные плоды и ягоды. Вкус, окраска, аромат, химический состав и витаминная ценность свежего сырья при такой обработке сохраняются почти без изменения.

Плоды могут быть заморожены в картонной или полимерной пленочной таре либо россыпью, а затем расфасованы в тару. Упакованные в тару плоды замораживают в скороморозильных аппаратах (плиточных, туннельных и др.), плоды россыпью — в флюидизационных. Вид сырья, упаковки, температура и скорость движения воздуха в аппарате определяют продолжительность замораживания. Время замораживания плодов в туннельных морозильных аппаратах при температуре от -18 до -28 °С составляет от 12 до 24 ч. В плиточных аппаратах при температуре -30 °С время замораживания сокращается до 2 ч. В флюидизационных аппаратах, в интенсивном потоке воздуха температурой от -35 до -50 °С продолжительность замораживания плодов и ягод — 4–30 мин.

Быстрым замораживанием консервируют следующие виды плодов и ягод: целые и нарезанные дольками семечковые, целые косточковые плоды с косточкой и без нее или плоды нарезанные, в том числе виноград в виде целых или частей гроздей и ягодами, малину, ежевику в целом виде, землянику с чашелистиками и без них.

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ПЕРЕРАБОТАННЫХ ПЛОДОВ

Экспертизу качества *сушеных плодов*, как и всей плодовоовощной продукции, проводят по показателям безопасности, а также по органолептическим и физико-химическим показателям, нормируемым стандартами.

Радиологический контроль сушеных фруктов и ягод согласно СанПиН 2.3.2.560-96 проводят с учетом регламентируемых допустимых уровней по цезию-137 — не более 200 Бк/кг, по стронцию-90 — не более 240 Бк/кг.

По этим правилам другие показатели безопасности (токсичные элементы, пестициды) сушеных плодов контролируют по сырью в пересчете на исходный продукт с учетом содержания сухих веществ в сырье и в конечном продукте. Там же приведены нормы по микробиологическим показателям.

По остальным показателям качества сушеные плоды должны соответствовать требованиям, установленным в нормативной документации на конкретный вид продукции.

По действующему стандарту на фрукты косточковые сушеные, прошедшие соответствующую обработку, абрикосы и чернослив с учетом помологического сорта сырья подразделяют на четыре товарных сорта: экстра, высший, 1-й и столовый. Необработанные сушеные абрикосы могут быть только 1-го и столового товарных сортов.

По показателям качества сушеный виноград видов кишмиш (сояги, сабза, бедона, шигани), изюм светлый и изюм окрашенный делят на три сорта: высший, 1-й и 2-й. Авлон на товарные сорта не подразделяют.

Согласно стандарту на фрукты семечковые сушеные, обработанные серой или ее препаратами, яблоки сушеные всех видов подразделяют на три товарных сорта: высший, 1-й и столовый, а яблоки сушеные необработанные — на два сорта: 1-й и столовый. Сухофруктовые смеси на сорта не делят.

При оценке качества сушеных плодов учитывают органолептические показатели: внешний вид, консистенцию, цвет, вкус и запах плодов. Из физико-химических показателей нормируются массовая доля влаги (16–25%) или массовая доля растворимых сухих веществ (для разных видов и сортов сушеного винограда — от 81 до 84%), количество плодов в 1 кг для товарных сортов, кроме столового сорта сушеных косточковых фруктов, масса 100 г ягод для кишмиша и изюма, массовая доля сернистого ангидрида для сушеных плодов, обработанных препаратами серы (не должна превышать 0,1%), а также допускаемые отклонения по содержанию дефектных плодов и примесей растительного происхождения.

К дефектным плодам относят: механически поврежденные или поврежденные вредителями хлебных запасов, недоразвитые, вздутые, с оголенной косточкой, подгорелые. Недопустимы в сушеных плодах минеральные примеси, осязаемые органолептически, насекомые-вредители, их личинки, куколки, плоды горелые, а также с признаками спиртового брожения, плесени.

При экспертизе качества *быстрозамороженных плодов* определяют такие показатели безопасности, как остаточное количество пестицидов, содержание токсичных элементов и микотоксина патулина, которые контролируют по сырью. Полученные данные не должны превышать допустимых уровней, установленных СанПиН 2.3.2.560-96. В этом же документе указаны нормы по микробиологическим показателям (КМАФАнМ, БГКП, патогенные микроорганизмы, дрожжи, плесени) для семечковых и гладких косточковых плодов, для опущенных косточковых плодов и целых ягод в вакуумной упаковке.

Определяют внешний вид и цвет быстрозамороженных плодов и ягод в мороженом состоянии, а вкус, запах, консистенцию и цвет — в размороженном. По органолептическим показателям и с учетом массовой доли дефектных, неравномерных по величине, неоднородных по степени зрелости, частично деформированных плодов, а также по массовой доле минеральных и растительных примесей быстрозамороженные фрукты и ягоды подразделяют на три товарных сорта: высший, 1-й и столовый. Температура продукта всех товарных сортов должна быть — 18 °С (± 1 °С); посторонние примеси не допускаются.

ХРАНЕНИЕ ПЕРЕРАБОТАННЫХ ПЛОДОВ

Сушеные плоды хранят в сухих, чистых, не зараженных вредителями складах при температуре от 5 до 20 °С и относительной влажности воздуха не более 70%. Сроки хранения сушеных плодов в соответствии со стандартом ограничены: чернослива и сушеных слив высшего сорта, фруктовых десертов — 6 мес, а всех остальных сушеных фруктов — 12 мес со дня выработки изготовителем.

При хранении и транспортировании **быстрозамороженных плодов** и **ягод** не допускаются размораживание и повторное замораживание. При температуре —12 °С допускается кратковременное хранение быстрозамороженной продукции в торговой сети не более 7 сут (с учетом времени перевозки). В холодильных камерах при температуре не выше —18 °С и относительной влажности воздуха до 95% стандартом ограничен срок хранения: быстрозамороженных плодов — не более 12 мес, ягод — не более 9 мес со дня выработки.

СВЕЖИЕ И ПЕРЕРАБОТАННЫЕ ОВОЩИ

Свежие овощи

Большое разнообразие овощей (более 1200 видов), особенности их строения, сохраняемости обуславливают их классификацию по нескольким признакам.

По продолжительности жизни: однолетние — огурцы, томаты, арбузы, бобовые, салатно-шпинатные и др.; двухлетние — корнеплодные, капустные, лук репчатый и др.; многолетние — топинамбур, лук-батун, ревен, шавель и др.

По способу выращивания — грунтовые и парниково-тепличные.

По периоду вегетации — раннеспелые, среднеспелые, позднеспелые.

По комплексу признаков: вегетативные — съедобной частью являются клубни, корни, стебли, листья и генеративные (плодовые) — съедобной частью являются плоды и соцветия.

К **вегетативным** относят клубнеплоды, корнеплоды, луковые, капустные, салатно-шпинатные, пряные, десертные.

К **генеративным** относят тыквенные, томатные, бобовые, зерновые.

Клубнеплоды — картофель, батат, топинамбур.

Корнеплоды типа моркови — морковь, петрушка, сельдерей, пастернак; типа редиса — редис, редька, репа, брюква, хрен; типа свеклы — сортопы Бордо, Эрфуртской и др. Типы корнеплодов различаются строением: в корнеплодах типа моркови верхняя часть (флоэма) более питательная, чем внутренняя (ксилема), а в корнеплодах типа редиса — наоборот; в свекле чередуются кольца флоэмы (темноокрашенные) и ксилемы (светлые).

Луковые — лук репчатый, лук-батун, шнитт-лук, лук-порей, многоярусный, лук-слизун, чеснок, черемша.

Капустные — капуста белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская, цветная, Витамин, пекинская, кольраби, брокколи.

Салатно-шпинатные — салат, шпинат, щавель, мангольд, крапива, лебеда и др.

Пряные — укроп, петрушка, базилик, чабер, эстрагон, кориандр, мелисса, тимьян, розмарин, лаванда, любисток, майоран, тмин, календула и др.

Десертные — спаржа, артишок, ревень.

Тыквенные — огурцы, тыква, арбузы, дыни, кабачки, патиссоны.

Томатные — томаты, баклажаны, перец.

Бобовые — бобы, фасоль, горох.

Зерновые — кукуруза.

КЛУБНЕПЛОДЫ

Картофель. Различают клубни картофеля по форме, окраске кожуры и мякоти, количеству, расположению и глубине глазков, структуре ткани, времени созревания, времени потемнения после очистки, времени варки до готовности, времени потемнения после варки, массе отходов после очистки, назначению. По форме клубни бывают округлые, овальные, удлинённые; по окраске кожуры — белые, желтые, красные, коричневые, фиолетовые. Глазков может быть мало (3–4) и много (6–8). Они могут быть расположены по всей поверхности клубня или сосредоточены в верхушке, могут находиться глубоко или на поверхности, могут быть едва заметны. Структура ткани бывает плотная, мелкозернистая или рыхлая. По срокам созревания различают сорта: ранние (до 90 дней), средние (до 120 дней), поздние (более 120 дней). По назначению различают сорта столовые, технические, кормовые, универсальные.

Столовые сорта используют в пищу. Клубни столовых сортов должны содержать 10–16% крахмала, до 2% сахаров, быстро (17–24 мин) развариваться, не темнеть в течение 30 мин после очистки и после варки, иметь приятные вкус и аромат, а также неглубоко залегающие глазки и давать мало отходов.

В клубнях *технических сортов* должно быть больше крахмала, мало редуцирующих веществ, они не должны темнеть при нарезке, должны хорошо развариваться. Используют их для консервирования, изготовления чипсов, крахмала и др.

Для *кормовых сортов* характерны крупные клубни, высокое содержание сухих веществ. *Универсальные сорта* должны обладать свойствами, позволяющими использовать клубни для любых целей.

Все эти свойства, а также вкус, запах и сохраняемость клубней зависят от химического состава. Клубни картофеля содержат в среднем (в %): воды — 75,0; белков — 2,0; углеводов — 19,7; в том числе моно- и дисахаридов — 1,5; клетчатки — 1,0; органических кислот — 0,1; золь — 1,1; витаминов (мг/100 г): С — 20,0; В₁ — 0,12; В₂ — 0,05; РР — 0,90. Ценным в клубнях является полноценный белок туберин. В позеленевших клубнях накапливаются гликозиды солонин и чаконин,

которые могут вызвать отравление, поэтому стандартами ограничивается массовая доля клубней, позеленевших более чем на $\frac{1}{8}$ поверхности.

Клубни богаты минеральными веществами, особенно калием, фосфором, магнием, в них содержатся также кальций, натрий, железо, цинк, медь и др.

Хозяйственно-ботанические сорта картофеля: Гатчинский, Олев, Огонек, Темп, Комсомолец — районированы на Северо-Западе РФ, их относят к особо ценным; ранние сорта — Прикульский, Ранняя Роза, Эпрон и др.; среднеспелые — Огонек, Юбель, Лорх, Берлихинген, Ора и др.; позднеспелые — Олев, Кандидат, Фрам, Форан, Вольтман, Елизавета и др.

Батат (сладкий картофель) — многолетняя культура, распространена в субтропиках и тропиках. Клубни батата различают по форме: округлые, конические, цилиндрические; по цвету кожицы — белые, розовые, фиолетовые. Средний химический состав (в %): крахмал — 20, сахара — 9, азотосодержащие вещества — 4, белки — 2, витамин С — 23 мг/100 г. Используют в вареном, жареном, печеном виде, а также для получения крахмала, патоки, спирта.

Топинамбур (земляная груша) — многолетнее растение; клубни веретенообразной формы, разной окраски — от белой до фиолетово-красной. Средний химический состав (в %): инулин — 20, сахара — 6, белки — 5, минеральные вещества — 2. Используют в пищу, для получения фруктозы, спирта, в хлебопекарной промышленности, на корм скоту.

КОРНЕПЛОДЫ

Корнеплоды типа моркови. *Морковь* используется наиболее широко. Пищевая ценность ее обусловлена высокими вкусовыми достоинствами, содержанием β -каротина, сахаров, пектиновых веществ. Подразделяют сорта моркови по длине корнеплода на каротели (5–8 см), полудлинные (10–20 см) и длинные (более 20 см).

Сорта каротели — Ленинградская, Парижская; полудлинные — Нантская, Шантене, Геранда и др.; длинные — Валерия, Лосиноостровская.

Петрушка по наиболее развитой части подразделяют на листовую, корневую и кудрявую. В петрушке накапливается до 250 мг/100 г аскорбиновой кислоты, до 300 мг/100 г эфирных масел, каротин, криптоксантин. Распространенные сорта — Сахарная, Бордовикская, Урожайная, листовая обыкновенная и кудрявая.

Сельдерей также различают по наиболее развитой части — листовый, черешковый, кочанный (ромен) и корневой. Все виды сельдерея богаты аскорбиновой кислотой (до 180 мг/100 г), эфирными маслами, минеральными веществами, хлорофиллом, каротином. Сельдерей, как и петрушка, хорошо развивается в закрытом и открытом грунте. Сорта сельдерея листового — Грин, Местный; корневого — Золотой шар, Яблочный, Пажский, Корневой грибовский.

Пастернак — бывает листовой и корневой (круглый и длинный). Листья темно-зеленые, слегка шершавые, а мякоть корнеплода белая, сладковатая, с выраженным ароматом (до 360 мг/100 г эфирных масел). Рекомендуемые сорта — Чемпион, Студент.

Корнеплоды типа редиса имеют округлую или удлиненную форму и окраску от белой до темно-красной. Корнеплоды этой группы богаты гликозидами (синигрином, гликорапанином и др.), эфирными маслами (аллиловым, горчичным и др.); витаминов В₁ и В₂ мало.

Редис ценен как овощная культура с коротким периодом вегетации (20–25 сут), дающая хорошие урожаи в открытом и закрытом грунте. Распространенные сорта — Рубин, Сакса, Ледяная сосулька, Вировский белый и др.

Редьку по срокам созревания подразделяют на летнюю (серо-зеленой окраски), зимнюю (черной) и маргеланскую (зеленой). Сорта различаются вкусом и сохраняемостью. Все корнеплоды содержат витамин С, сахара, много кальция, магния, серы, эфирных масел и гликозидов, обуславливающих характерные вкус и запах. Сорта — Зимняя черная, Зимняя белая, Грайворонская, Одесская.

Репа и брюква по химическому составу и вкусу очень схожи. Они содержат вещества, характерные для корнеплодов этого типа, и, кроме того, богаты никотиновой кислотой, гликозидом гликонастурином, каротином. Сорта репы — Грибовская, Карельская, Петровская, Солонецкая, Майская белая; брюквы — Красносельская, Шведская.

Хрен — многолетняя культура, в пищу используют корневище, листья — как пряность при консервировании. Ценность обусловлена высоким содержанием витамина С, минеральных и азотсодержащих веществ. Характерные острый вкус и запах хрену придают аллиловое горчичное масло и гликозид синигрин. Более ценны толстые, сочные корни.

Химический состав корнеплодов представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Химический состав корнеплодов

Виды корнеплодов	Содержание (в среднем)							
	%						мг/100 г	
	Вода	Белки	Сахара	Крах-мал	Клет-чатка	Органи-ческие кислоты	Зола	Вита-мин С
Морковь желтая	89,0	1,3	6,0	0,2	0,8	0,1	0,7	5,0
Свекла	86,5	1,7	9,0	—	0,9	0,1	1,0	10,0
Редис	93,0	1,2	3,5	0,3	0,8	0,1	0,6	25,0
Редька	88,6	1,9	6,2	0,3	1,5	0,1	1,0	29,0
Брюква	87,5	1,2	7,0	0,4	1,5	0,2	1,2	30,0
Репа	90,5	1,5	5,0	0,3	1,4	0,1	0,7	29,0
Петрушка (корень)	85,0	1,5	9,4	0,4	1,3	0,1	1,1	35,0
Пастернак (корень)	83,0	1,4	6,5	4,0	2,4	0,1	1,5	—
Сельдерей (корень)	90,0	1,3	5,5	0,6	1,0	0,1	1,0	30,0
Хрен	49,3	1,6	5,3	—	1,8	—	0,9	120,0

ЛУКОВЫЕ ОВОЩИ

Они обладают высокой пищевой ценностью. Содержат много эфирных масел (тиосульфат, аллицин), обуславливающих фитонцидные свойства, витамина С, углеводов, а также протекатехиновую кислоту, обладающую антибиотическими свойствами.

Углеводы представлены сахарами — сахарозой, манозой, рафинозой, ксилозой, арабинозой, рибозой; пентозанами (до 0,5%); гемицеллюлозой (до 0,6%) и пектиновыми веществами (до 0,6%).

Белки лука составляют 50% азотсодержащих веществ и содержат 18 аминокислот. В небольших количествах имеются витамины А, В₁, В₂, В₆, РР, Е, Н, фолиевая и пантотеновая кислоты; на долю минеральных веществ приходится до 1,5%.

Химический состав луковых овощей представлен в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Химический состав луковых овощей

Виды луковых овощей	Содержание (в среднем)				
	%			мг/100 г	
	Вода	Сахара	Белки	Витамин С	Эфирные масла
Лук репчатый:					
острый	79-85	12-15	1,3-2,8	7-10	18-155
полуострый	82-87	8-12	1,0-2,0	6-11	15-40
сладкий	87-92	6-9	1,3-1,5	5-10	10-20
Лук-перо (зеленый)	91-93	1,5-2,5	2,5-3,0	13-23	5-21
Лук-порей	87-90	0,4-0,8	2,1-2,8	16-24	15-20
Лук-батун	91-93	2,4-3,9	1,5-1,9	42-74	5-8
Шнитт-лук	87-89	2,3-3,7	4,1-4,5	80-98	21-26
Лук-слизун	90-92	2,4-5,1	1,7-1,9	19-77	2-11
Чеснок	57-64	0,3-0,7	6,0-8,0	7-16	40-140

Лук репчатый — наиболее распространенный в этой группе. По химическому составу его условно подразделяют на острый, полуострый и сладкий. Острый отличается высоким (до 15%) содержанием сухих веществ, в том числе сахаров (до 12-15%), эфирных масел (до 155 мг/100 г) и гликозидов. Менее выраженное ощущение сладости сортов лука с высоким содержанием сахаров объясняется меньшим количеством в них воды и значительным — гликозидов, горький вкус которых и уменьшает ощущение сладости.

К острым относят сорта Мстерский, Ростовский, Стригуновский, Бессоновский и др.

Полуострый лук занимает среднее положение между острым и сладким. Распространенные сорта — Краснодарский, Самаркандский,

Даниловский, Каба и др. Сладкий лук содержит больше воды, значительно меньше гликозидов, поэтому ощущение сладости более выраженное даже при небольшом количестве сахаров. Сорта — Испанский, Ялтинский и др.

Химический состав луковых овощей зависит от сорта, места произрастания, условий и сроков хранения.

Лук-батун образует ложный стебель и сочные листья более богатые витамином С, каротином, калием, магнием и железом, чем репчатый.

Шнитт-лук (резанец) — многолетний, образует трубчатые нежные листья.

Лук-порей — многолетний, образует длинную сочную ножку и листья, грубеющие по мере старения.

Многоярусный лук образует розетку узких листьев и стрелки. На стрелках тоже вырастают розетки листьев, и так в несколько ярусов.

Лук алтайский (горный) образует крупную луковицу из толстых сочных чешуй; по мере старения становится жестким и пригоден только в вареном, жареном виде или для консервирования.

Чеснок — сложная луковица, состоящая из зубков, которые имеют индивидуальную и общую оболочки. Высокое содержание аллицина, протокатехиновой и пантотеновой кислот, витаминов, минеральных веществ обуславливает фитонцидные и антибиотические свойства чеснока и широкое использование его в свежем виде, в кулинарии, консервной промышленности, в медицине.

Чеснок различают нестрелкующийся (яровой) — зубки мелкие, их много; стрелкующийся — зубков меньше (5–10 шт.), но они крупнее. Сорта стрелкующегося — Грибовский, Юбилейный, Полет и др.; ярового — Брянский, Витебский и др.

Черемша — в пищу употребляют молодые нежные листья и луковицу. Запах чесночный. Используют в свежем и консервированном виде.

КАПУСТНЫЕ ОВОЩИ

В эту группу входят овощи, близкие по химическому составу. В зависимости от основной съедобной части различают капустные овощи **кочанные** — белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская, пекинская; **цветные** — цветная, брокколи, Витамин; **стеблеплодные** — кольраби.

Белокочанная капуста наиболее распространена, так как она отличается высокими вкусовыми достоинствами, хорошими урожайностью, транспортабельностью, сохраняемостью, устойчивостью в различных климатических зонах; широко используется в свежем и переработанном виде; благодаря наличию витамина U применяется и в лечебных целях. Сорта капусты различаются формой, плотностью, окраской кочана, длиной кочерыги, сроками созревания. Раннеспелые сорта — Скороспелка, номер первый Грибовский и др. Среднеспелые

сорта — Слава, Надежда, Юбилейная и др. Позднеспелые сорта — Московская поздняя, Амагер, Тюркис, Белорусская и др.

Краснокочанная капуста образует плотный кочан красно-фиолетового или сине-красного цвета, который придает антоциан цианидин. Сорта — Каменная головка, Гако.

Савойская капуста образует менее плотный кочан из гофрированных листьев желто-зеленого цвета. Сорта — Вертю, Юбилейная, Венская ранняя.

Брюссельская капуста представляет собой растение высотой до 1 м, в пазухах листьев которого развиваются кочанчики (по 20–70 шт.) массой 15–20 г. Отличается от других видов капусты высоким содержанием витамина С и белка (до 6,9%), характерным приятным вкусом. Используют в свежем и переработанном виде. Распространен сорт Геркулес.

Пекинская капуста образует рыхлый удлиненный кочан.

Кольраби — стеблеплод зеленого цвета, используется в основном в свежем виде. Содержание сахара до 7,9%. Известный сорт — Венская белая.

Цветная капуста образует плотное соцветие белого или кремового цвета; характерно высокое содержание витамина С (до 155 мг/100 г) и белка (до 3,3%). Сорта — Москвичка, Отечественная, Гарантия, Осенняя.

Брокколи — разновидность цветной капусты, соцветие имеет зеленую или фиолетовую окраску. По химическому составу близка к цветной капусте. Сорта — Калабрийская, Грюн.

Витами — разновидность цветной капусты. Селекционирована в Чехословакии. Отличается очень высоким содержанием витаминов.

Химический состав капустных овощей представлен в табл. 3.4.

Таблица 3.4

Химический состав капустных овощей

Виды капустных овощей	Содержание (в среднем)					Витамин С
	%					
	Вода	Сахара	Азотсодержащие вещества	Клетчатка	Зола	
Белокочанная	89–90	2,6–5,3	1,1–2,3	0,6–1,1	0,6–0,7	24–52
Краснокочанная	88–92	2,9–5,2	1,4–1,6	0,9–1,2	0,4–0,7	18–73
Савойская	88–93	2,6–6,2	2,0–2,9	1,1–1,3	0,7–0,7	20–77
Брюссельская	81–86	3,2–5,5	2,4–6,9	1,1–1,2	1,0–1,6	58–160
Кольраби	89–91	3,6–7,9	2,0–2,9	1,1–1,4	0,7–1,2	40–60
Цветная	88–92	1,7–4,2	1,7–3,3	1,1–1,3	0,7–0,8	51–155

САЛАТНО-ШПИНАТНЫЕ ОВОЩИ

Салат листовой образует розетку листьев; *салат кочанный* — рыхлый кочан; салат-ромэн — рыхлый вытянутый кочан; вкус салата этих видов пресный. Другие виды салата — *цикорный, кресс-салат, витлуф, эндивий* — имеют горький вкус. Особенностью салатов являются короткий срок вегетации и неприхотливость к условиям выращивания. Салаты богаты минеральными веществами (до 1,0%), витамином С (до 56 мг/100 г), в них имеются витамины В₁, В₂, РР, Е, К, фолиевая кислота. Горький вкус салата обусловлен гликозидом лактуцином и алкалоидом гиосциамином. Сорты листового салата — Майкопский, Московский парниковый; сорта кочанного — Ледяная гора, Берлинский, Юбилейный, Летний.

Шпинат — однолетнее травянистое растение с мясистыми темно-зелеными листьями, богатыми белками (до 2,9%), минеральными веществами (до 1,8%), витамином С (до 55 мг/100 г), каротином (до 4,5 мг/100 г).

Щавель — многолетнее растение, культивируется и произрастает в диком виде. Содержит до 0,7% кислот (в основном щавелевую), сахаров до 5,0%, каротина до 2,5% и до 2 мг/100 г железа.

Крапива — дикорастущее растение, богатое белками (до 3,0%), витаминами К, С, РР; золы — до 1,9%.

К этой группе овощей можно отнести лебеду и сныть, в которых до 3,5% азотсодержащих веществ, витамины С, А, К, РР, минеральные вещества.

ПРЯНЫЕ ОВОЩИ

В эту группу входят укроп, чабер, эстрагон (тархун), базилик (реган), кориандр (кинза), фенхель, тимьян, розмарин, любисток, лаванда, майоран, тмин, Melissa. Эти растения находят широкое применение в питании в свежем виде, в консервной, ликеро-водочной, безалкогольной промышленности, в медицине. Все они богаты рутином, каротином (до 16 мг/100 г), витамином С (до 200 мг/100 г), минеральными веществами и особенно — эфирными маслами, способствующими усвоению других продуктов.

Химический состав пряных овощей представлен в табл. 3.5.

ДЕСЕРТНЫЕ ОВОЩИ

Артишоки — травянистое растение, в пищу используют соцветие, отличается приятным вкусом и ароматом, напоминающими грибы. Распространен в южных регионах. Мякоть артишоков ценится благодаря содержанию сахаров и минеральных веществ.

Спаржа — используют стебель, находящийся под землей. Стебель белый, сочный, со своеобразным вкусом и ароматом, с высоким содержанием калия, фосфора, кальция, магния. Рекомендуется при

Таблица 3.5

Химический состав пряных овощей

Виды овощей	Содержание, мг/100 г		
	Витамин С	Каротин	Эфирные масла
Укроп	100–150	5–16	160–400
Кориандр	140	10	20–230
Эстрагон	70	6–15	100–400
Бasilik	–	9	30–400
Чабер	50	9	20–140
Фенхель	50–90	10	20–320
Мелисса	15–150	7	20–100

заболеваниях сердца, почек, ревматизме, подагре. Сорта — Мэри Вашингтон, Слава Брауншвейга.

Ревень распространен повсеместно. Сочные черешки листьев используют для компотов, варенья, салатов, первых блюд благодаря высокому содержанию яблочной и щавелевой кислот.

Химический состав десертных овощей представлен в табл. 3.6.

Таблица 3.6

Химический состав десертных овощей

Виды овощей	Содержание (в среднем)						
	%					мг/100 г	
	Вода	Белки	Сахара	Клетчатка	Зола	Витамин С	Витамин РР
Спаржа	67,7	1,4	0,4	0,9	0,4	24,1	0,44
Ревень	69,7	0,5	1,1	0,8	0,7	6,7	0,07
Артишок	40,0	1,0	1,2	1,5	0,5	2,5	0,08

ТЫКВЕННЫЕ ОВОЩИ

Тыквенные овощи наиболее распространены среди генеративных, используются в свежем и переработанном виде.

Огурцы выращивают в открытом и закрытом грунте. В пищу используют плод 5–7-дневной завязи с недоразвитыми семенами. Питательных веществ мало (до 5%), из которых половина приходится на долю сахаров. Огурцы богаты калием, железом, фосфором; из витаминов в них содержатся С, В₁, В₂, РР и др. Гликозид кукурбитацин придает огурцам горький вкус.

По срокам созревания различают ранние, средние и поздние сорта. По цвету — от светло-зеленого до темно-зеленого, однотонные или с белыми полосами. По виду поверхности огурцы бывают гладкие, ребристые, бугорчатые; по длине — пикули (4–5 см), корнишоны (5–9 см), зеленцы (более 9 см).

В зависимости от химического состава огурцы используют либо только в свежем виде, либо в свежем и для переработки. В свежем

виде используют сорта Неросимый-40, Владивостокский-155, Ленинградский тепличный-23, Зозуля и др.; для переработки — Нежинский, Должик, Вязниковский, Урожайный и др.

Тыквы отличаются крупными размерами, способны дозревать при хранении. Различают тыквы обыкновенные, крупноплодные и мускатные. Последние обладают более сладким вкусом и приятным ароматом. Содержание сахаров в них достигает 15%, каротина — 12 мг/100 г. Используют в свежем, вяленом, сушеном виде, для варенья. Сорта: обыкновенные — Мозолевская, Миндальная; крупноплодные — Стольная зимняя, Стофунтовая; мускатные — Колигарская, Витаминная.

Арбузы — теплолюбивая культура. Они отличаются высокими вкусовыми достоинствами, так как содержат много сахара и ароматических веществ. Лечебные свойства арбузов обусловлены содержанием витаминов В₁, В₆, РР, С, биотина, фолиевой кислоты, инозита, калия и других минеральных веществ.

Сорта ранние — Огонек, Любимец хутора Пятигорска, Победитель; среднеспелые — Мурашка, Мелитопольский, Астраханский; поздние — Снежок, Чит. Используют арбузы в биологической стадии зрелости в свежем и соленном виде, для варенья, меда.

Дыни более теплолюбивые, чем арбузы. Окраска мякоти может быть белая, желтая, зеленоватая, оранжевая; консистенция — сочная, тающая, хрустящая, рассыпчатая, плотная; запах — дынный, ванильный, грушевый, травянистый. По срокам созревания их подразделяют на ранние (80 дней), средние (до 110 дней), поздние (более 110 дней). По лежкоспособности — нележкие (7 дней), среднележкие (2–3 недели), лежкоспособные (4–6 мес).

По данным ВИР, сортовые группы дынь: западноевропейские (канталупы) — Комсомолка-142, Лимонно-желтая; ранние среднеазиатские (хандаляки) — Барги, Кзыл-уруп; плотnoseмянные русские — Колхозница, Бронзовка; осенне-зимние южные — Гуляби зеленая, Уширваки-3748.

Кабачки и патиссоны — кустовые тыквы. Используют плоды 7–10-дневной завязи в свежем и переработанном виде (маринованные, фаршированные, консервированные).

Химический состав тыквенных овощей приведен в табл. 3.7.

Таблица 3.7

Химический состав тыквенных овощей

Виды овощей	Содержание (в среднем)					
	%					мг/100 г
	Вода	Сахара	Кислоты	Белки	Клетчатка	
Огурцы	94–96	1,6–2,9	0,01–0,1	0,4–1,1	0,3–0,9	2–17
Тыквы	70–93	4,1–8,1	0,07–0,1	0,5	0,5–0,9	7–30
Арбузы	88–92	7,4–11	0,1–0,2	0,5–0,8	0,6–1,1	5–12
Дыни	88,5	9,0	0,2	0,6	0,6	5–29
Кабачки	93–96	1,7–3,3	0,1	0,4–0,6	0,5–0,8	16–45
Патиссоны	93	4,1	0,1	0,6	1,3	40

ТОМАТНЫЕ ОВОЩИ

Томаты (помидоры) подразделяют по строению — малокамерные (многосемянные) и многокамерные (малосемянные); по окраске в биологической стадии зрелости — красные, розовые, желтые; по степени зрелости — зеленые (не дозревают), молочные, бурые, розовые, красные. Зеленые томаты содержат щавелевую кислоту, возможно, солонин, поэтому их рекомендуется употреблять только в переработанном виде. Остальные обладают хорошей способностью к дозреванию при температуре не ниже 6 °С. По назначению различают томаты столовые и консервные (мелкоплодные).

Сахара в томатах представлены глюкозой, фруктозой, рафинозой, мальтозой. Пектиновые вещества обладают высокой железирующей способностью, поэтому томаты можно использовать для варенья. Химический состав томатов представлен полноценными белками, сахарами (в основном глюкозой), минеральными веществами — фосфором, калием, магнием, кальцием, железом и др., витаминами — С, Р, В₁, В₂, В₉, РР, К.

Сорта столовых томатов: ранние (срок созревания 85—120 дней) — Невский-7, Талалихин-186; среднеспелые (125—130 дней) — Превосходный, Пионерский; поздние (более 120 дней) — Советский, Буденовка, Черный принц; консервные — Хабаровский, Сливовидный, Смородиновидный.

Баклажаны используют в незрелом виде, 25—40-дневные. По форме бывают округлые, грушевидные, удлиненные; по окраске — от светло-зеленой до темно-фиолетовой. По химическому составу они близки к томатам; гликозид солонин придает плодам горечь. Используют их в свежем и переработанном виде. Сорта — Юбилейный, Универсальный, Бабаевский.

Перец различают сладкий и горький, который содержит до 1% гликозида капсаицина, обуславливающего жгучий вкус. В сладком перце до 400 мг/100 г витамина Р, много минеральных веществ. Сладкий перец используют в свежем и консервированном виде, а горький — в консервной, ликеро-водочной промышленности, в кулинарии, медицине.

Химический состав томатных овощей представлен в табл. 3.8.

Таблица 3.8

Химический состав томатных овощей

Виды овощей	Содержание (в среднем)							
	%						мг/100 г	
	Вода	Белки	Сахара	Кислоты	Клетчатка	Зола	Витамин С	Каротин
Томаты грунтовые	93,5	0,6	3,5	0,5	0,8	0,7	40—40	3—10
Томаты парниковые	94,6	0,6	2,9	0,3	0,4	0,6	—	—
Баклажаны	91,0	0,6	4,2	0,2	1,3	0,5	3—19	—
Перец	91,0	1,3	5,2	0,1	1,4	0,6	60—400	4—17

БОВОЫЕ И ЗЕРНОВЫЕ ОВОЩИ

Овощи бобовые — горох, фасоль, бобы в стадии молочно-восковой зрелости (при надавливании на зерновку выделяется «молочко»). Овощи этой группы богаты полноценными белками, сахарами, минеральными веществами, витаминами С, В₁, В₂, РР, Е. Используют в свежем и консервированном виде. Горох различают сахарный (используют зерно и створки) и лушительный (используют только зерно, так как створки имеют пергаментный слой).

Сорта гороха сахарного — Жегаловка, лушительного — Русский Мозговой, Альфа, Победитель и др.

Зерновые овощи — кукуруза в стадии молочно-восковой зрелости. Богата сахарами, в малых количествах содержатся витамины С, В₁, В₂, РР, Е, каротин. В консервированном виде кукуруза имеет приятные вкус и аромат.

Химический состав бобовых и зерновых овощей представлен в табл. 3.9.

Таблица 3.9

Химический состав овощей бобовых и зерновых

Виды овощей	Содержание (в среднем)					
	%					мг/100 г
	Вода	Сахара	Белки	Крахмал	Зола	Витамин С
Горох	80,0	6,0	5,0	6,8	0,8	25
Бобы	83,0	1,6	6,0	6,0	—	20
Фасоль	90,0	2,0	4,0	2,0	0,7	20
Кукуруза сахарная	73–75	4–8	5–5,5	12–15	—	6–8

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА СВЕЖИХ ОВОЩЕЙ

Картофель. В соответствии с требованиями ГОСТа от партии делают выборки или выемки, составляя исходный образец, а из него — средний образец. При необходимости от среднего образца отбирают аналитическую пробу. Средний образец рассортировывают на фракции: стандартный, нестандартный, отходы.

К стандартным относят клубни, соответствующие требованиям ГОСТа по форме, наибольшему поперечному диаметру, состоянию поверхности и кожуре (в раннем допускается неокрепшая кора). Не допускаются: увлажнение, увядание, прорастание, болезни (фитофтора, гнили). Ограничиваются: масса земли, прилипшей к клубням, порезы, трещины, проколы, вмятины, повреждения сельхозвредителями, паршой и др.

К нестандартным относят клубни с дефектами сверх норм.

К отходам относят клубни, пораженные гнилью — мокрой, сухой, кольцевой; с порезом, раздавленные, подмороженные, запаренные, части клубней, пораженные грызунами; клубни, позеленевшие

более чем на $\frac{1}{4}$ поверхности, увядшие, прошлогодние, с потемневшей мякотью, а также с неорганическими примесями.

Для стандартных клубней определяют хозяйственно-ботанические сорта (по форме, окраске, количеству и залеганию глазков); размер по наибольшему диаметру (с помощью штангенциркуля) и устанавливают товарный сорт (отборный высокоценных сортов, отборный или обыкновенный).

Если клубни предназначены для переработки, определяют массу отходов (после очистки и (или) после варки), развариваемость, устанавливают массовую долю крахмала, редуцирующих и пектиновых веществ (для производства чипсов и других продуктов переработки).

Корнеплоды. При экспертизе корнеплодов типа моркови определяют длину, поперечный диаметр (не менее 2,5 и не более 6 см — морковь), внутреннее строение, а также отмечают дефекты и признаки болезней. Для редиса очень важно внутреннее строение: не допускаются корнеплоды с пустотами и рыхлой или огрубевшей мякотью.

Луковые овощи. Определяют целостность зеленых листьев, свежесть, наличие повреждений и личинок луковой мухи. Репчатый лук: отмечают наличие оголенных, проросших луковиц (ограничиваются НД), поврежденных механически, а также болезнями — шейковой гнилью и нематодой, черной и серой плесенью (не допускаются); размер по наибольшему диаметру. При необходимости определяют массовую долю влаги, сахаров, гликозидов. В чесноке определяют также массовую долю зубков, отравших от головки (ограничивается).

Капустные овощи. Определяют общие показатели и специфические. Белокочанная, краснокочанная, савойская капуста: определяют длину кочерыги, плотность кочана, отмечают наличие крошащих листьев. Масса кочана капусты белокочанной ранней должна быть не менее 400 г, поздней (после 1 сентября) — не менее 800, а с 1 февраля — не менее 600 г. Кочан должен быть плотным, савойской — менее плотным, так как у нее листья гофрированные и прилегают неплотно. Отбраковывают кочаны, пораженные капустной бабочкой, точечным некрозом тканей, сосудистым бактериозом, тумакон и грызунами.

Цветная капуста: определяют цвет — должен быть белым, кремовым; плотность соцветия — цветы не должны быть распустившимися; наличие листьев между соцветиями — не допускаются: диаметр соцветия — не менее 12 см.

Кольраби: определяют диаметр; вид на разрезе — стеблеплод должен быть плотным, сочным, без пустот.

Салатно-шпинатные и пряные овощи. Основное внимание уделяют установлению соответствия данному виду, отбраковке растений и листьев увядших, несоответствующего цвета, помятых, поврежденных механически, сельхозвредителями, болезнями.

Десертные овощи. У артишоков проверяют состояние корзинки соцветия (должна быть нераспустившаяся), свежесть, наличие болезней, дефектов.

Спаржа: определяют длину — не менее 20 см; диаметр — не менее 1,5 см; цвет — не допускается зеленый или фиолетовый; сочность и нежность.

Ревень: отмечают цвет черешков — не допускается потемнение; свежесть, наличие пластинки на верхушке, подтверждающей целостность черешков; длину — не более 70 см.

Тыквенные овощи. Определяют степень зрелости: арбузы должны быть биологической стадии зрелости, а дыни, тыквы, огурцы, кабачки, патиссоны — технической. Устанавливают длину огурцов, определяют их внутреннее строение (не допускаются пустоты, кожистые семена), свежесть, наличие дефектов, признаков болезней. Определяют наибольший поперечный диаметр арбузов — не менее 13 см — ранних, 17 см — поздних и дынь — не менее 10 см — ранних, 15 см — поздних.

Томатные овощи. Определяют степень зрелости томатов, рассортировывая их по этому показателю; наибольший поперечный диаметр (не менее 4 см, кроме сливовидных и смородиновых), отмечают наличие дефектов, признаков болезней. Зеленые томаты могут транспортироваться только по договору с заказчиком и направляться на переработку.

Баклажаны: определяют внутреннее строение (мякоть должна быть плотная, без пустот), цвет, дефекты и болезни.

Перцы: отмечают окраску (красная, желтая или зеленая) и общие показатели.

Бобовые и зерновые овощи. Определяют свежесть, окраску стручков гороха, фасоли, бобов (зеленая), поверхность (ровная), состояние семян (развитые, молочно-восковой зрелости), наличие дефектов и признаков болезней.

Кукуруза: определяют целостность початков, наличие зерен и степень их зрелости (молочно-восковая), наличие дефектов и признаков болезней.

Согласно СанПиН 2.3.2.560-96 для свежих овощей установлены следующие допустимые уровни содержания токсичных элементов (в мг/кг): мышьяка — 0,2; кадмия — 0,03; ртути — 0,02; меди — 5,0; цинка — 10,0; в грибах — соответственно 0,5; 0,1; 0,05; 10,0. Пестицидов допускается (в мг/кг): изомеров гексахлорциклогексана: в картофеле и зеленом горошке — 0,1; в остальных овощах и грибах — 0,5. Радионуклидов (в Бк/кг): цезия-137 — 320, стронция-90 — 60, в бахчевых овощах: цезия-137 — 130, стронция-90 — 50; в грибах: цезия-137 — 500, стронция-90 — 90.

Содержание нитратов (в мг/кг): в картофеле — 250; моркови ранней — 250, поздней — 400; свекле — 1400; капусте белокачанной ранней — 900, поздней — 500; кабачках — 400; арбузах — 60; дынях — 90; в перцах сладких открытого грунта — 200, защищенного грунта — 400; в луке репчатом — 80, в луке зеленом открытого грунта — 150, а закрытого — 400; в томатах открытого грунта — 150, а закрытого — 300.

ХРАНЕНИЕ СВЕЖИХ ОВОЩЕЙ

Картофель. Важнейшими факторами, влияющими на сохранность картофеля, являются: вегетативный период, ботанический сорт, сроки уборки, товарная обработка после уборки, вид тары, условия и сроки хранения, условия и сроки транспортирования. На хранение следует закладывать клубни, вызревшие, сухие, здоровые, неповрежденные. Нельзя бросать клубни дальше, чем на 30 см, во избежание их потемнения.

Транспортировать картофель желательно в той таре, в которой его закладывают на хранение. Хранить картофель следует в простейших хранилищах (буртах, кагатах, траншеях), преимущество которых — невысокие расходы на строительство, а недостатки — невозможность постоянно регулировать режимы и повторно открывать их.

При хранении картофеля рекомендуют трехступенчатый режим в соответствии с периодами жизнедеятельности клубней.

Первый — лечебный — при температуре 15–18 °С, относительной влажности 90–95%, вентиляции 50–75 м³/ч/1000 кг, в течение 8–10 сут (если заложены доброкачественные клубни) и при температуре 13–20 °С, влажности 85–90%, вентиляции до 150 м³/ч/1000 кг в течение 3 недель, если клубни влажные, с механическими повреждениями.

Второй — естественного покоя, когда клубни не способны к прорастанию — при температуре 4–5 °С, вентиляции 50–70 м³/ч/1000 кг в течение 26–40 сут.

Третий — вынужденного покоя, когда искусственно подавляют прорастание, понижая температуру до 1–3 °С (для сортов Темп, Огонек, Берлихинген и других холодоустойчивых) или до 3–5 °С (для сортов Лорх, Гатчинский и других менее устойчивых к холоду).

Корнеплоды. Они очень чувствительны к перепадам температуры. Во избежание увядания корнеплодов следует сразу же после уборки обрезать ботву. Хранят корнеплоды в неохлаждаемых и охлаждаемых хранилищах. Хуже других корнеплодов сохраняется морковь, поэтому для сокращения потерь и увеличения сроков хранения используют несколько методов хранения: РГС, МГС, гидроорошение, мелование, пескование. Эти методы позволяют продлить сроки хранения до 7–8 мес при потерях 1–3,5% (в неохлаждаемых хранилищах потери достигают 20% и более).

Рекомендуемые режимы хранения корнеплодов: температура 0 ± 1 °С (для свеклы — до 2 °С), относительная влажность 95–98% (морковь, петрушка, сельдерей, редис) или 90–95% (свекла, репа, брюква, редька).

Сроки хранения: морковь — 7–8 мес в МГС, 4–6 мес — в контейнерах при охлаждении; свекла и редька — до 9 мес, редис — 1–1,5 мес в полиэтиленовых мешках или 10–15 сут без упаковки; корне-плоды петрушки, сельдерея, пастернака в ящиках 3–7 сут, в МГС — до 1 мес.

Капустные овощи. Капуста белокочанная устойчива к низким температурам. Ее свойства восстанавливаются даже после нахождения под снегом. Хранить капусту можно в охлаждаемых хранилищах при

температуре $0 \pm 1^\circ\text{C}$ и относительной влажности 90–95%, в МГС, в РГС, снегованием. Другие виды капусты хранят в ящиках, контейнерах (краснокочанную, кольраби), в корзинах (брюссельскую) до 6–7 мес при температуре $0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ и относительной влажности 85–90%.

Луковые овощи. Репчатый лук следует убирать после полегания пера и закладывать на хранение с хорошо подсохшей шейкой. Лук и чеснок перевозят и хранят в ящиках, контейнерах при температуре от -1 до -3°C — острые сорта, при $0-1^\circ\text{C}$ — сладкие и относительной влажности 70–80%, а зелень — при относительной влажности 90–95%. Острые сорта можно хранить при температуре $20-25^\circ\text{C}$ и относительной влажности 60–70%.

Сроки хранения: сладких и полусладких сортов — 3–4 мес, острых — 6–7, чеснока — 5–6, шалота, порея — до 6 мес; зелени — до 15–20 сут.

Перед реализацией лук выдерживают в течение 2–5 сут при $0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ и реализуют в течение 10 сут.

Салатно-шпинатные, десертные и пряные овощи. Хранят их в условиях низких ($0-1^\circ\text{C}$) температур и высокой влажности (95–100% от 2–4 сут (листовые), до 2–4 недель (десертные, пряные), а спаржу — до 1 мес.

Тыквенные овощи. Арбузы не способны к дозреванию, их собирают в биологической стадии спелости, сроки хранения их могут достигать 3 мес при $1-3^\circ\text{C}$. При хранении огурцов нельзя создавать условия для их дозревания, но при низких температурах они легко поражаются антракнозом, поэтому хранить их рекомендуют при $8-12^\circ\text{C}$ и относительной влажности 90–95% или при $0-1^\circ\text{C}$ и влажности 85–90% в течение 1–3 недель. Лучше сохраняются огурцы в МГС, под давлением — до 40–45 сут. Тыквы и дыни способны к дозреванию, поэтому сроки хранения их больше: при $5-12^\circ\text{C}$ — до 3–6 мес.

Томатные овощи. В зеленой стадии томаты к дозреванию не способны, поэтому сроки хранения их небольшие — 1–2 недели при $0-4^\circ\text{C}$. Плоды молочной, бурой и розовой стадий спелости способны к дозреванию, но если внутри плода температура не ниже 6°C . Сроки хранения зависят от температуры: при $11-13^\circ\text{C}$ — 3–4 недели, при $1-2^\circ\text{C}$ — месяц; красные при $0,5-1^\circ\text{C}$ — 2–7 сут. Перцы при $0-1^\circ\text{C}$ сохраняются 1–2 мес, баклажаны при $7-10^\circ\text{C}$ — 15 сут. Продлить сроки хранения можно при использовании МГС.

Бобовые и зерновые овощи. Хранят их при $0-1^\circ\text{C}$ и относительной влажности 85–90% в течение 5–7 сут. При более длительном хранении сахара превращаются в крахмал, консистенция семян и зерен кукурузы становится плотной, а створок — жесткой.

Переработанные овощи

В зависимости от способа переработки различают овощи квашеные, маринованные, сушеные, консервы в герметической таре, быстрозамороженные.

Квашенные овощи. Квашение основано на консервирующем действии молочной кислоты, образующейся при молочно-кислом брожении. Параллельно идет и спиртовое брожение, образуются сложные эфиры, которые придают продукту специфические вкус и аромат. Важными факторами при квашении являются: температура (17–22 °С), анаэробные условия, соль (2–10%). Во всех квашенных овощах ферментация проходит в три этапа. Предварительная ферментация протекает при 20–25 °С в течение 36–48 ч, при этом соль диффундирует в ткани, выделяется сок, накапливаются кислоты (0,3–0,4%). В процессе главного брожения — при 10–12 °С, в течение 40–45 сут — образуются газы, пена (в капусте — сероводород и меркаптан), кислоты (0,6–0,8%). Дображивание протекает при 1–4 °С в течение 15 сут, при этом выделение газов и пены прекращается, выравнивается концентрация соли в рассоле и продукте, уплотняется консистенция, формируются цвет, характерные вкус и запах. Кислотность достигает 0,6–1,2%.

Квашенная капуста. Используют плотные кочаны с белыми листьями (зеленые придают серый оттенок готовому продукту). Капусту шинкуют, рубят или нарезают кочаны пополам, на четвертины, пересыпают солью, пряностями, вносят добавки (морковь, яблоки и др.) и уплотняют гнетом или создают вакуум (в полиэтиленовых вкладышах) до выделения сока. В зависимости от рецептуры готовят капусту: с морковью, яблоками, ягодами, лавровым листом, тмином, свеклой, огурцами, чесноком, грибами. По способу измельчения: шинкованную, рубленую, цельнокочанную.

Квашенные (соленые) огурцы. Используют плоды зеленые, с плотной мякотью, неогрубевшими семенами. Перед посолом их сортируют по размерам (в мм): корнишоны мелкие — до 50, средние — 51–70, крупные — 71–90; зеленцы мелкие — 91–110, средние — 111–120, крупные — 121–140. По рецептуре они бывают обычного посола, острые (в 2–4 раза больше перца), без чеснока, с добавлением чеснока, чесночные (чеснока больше в 2 раза), пряные (с добавлением других пряностей), со сладким перцем.

Соленые помидоры. Перед квашением томаты сортируют по степени зрелости на зеленые, молочные, бурые, розовые и красные. Предпочтительнее сорта с плотной мякотью, многокамерные, мало-семянные, округлые. Розовые и красные заквашивают в таре вместимостью до 100 л. По рецептуре различают томаты: обычного посола, чесночные (с чесноком и хреном), острые (горького перца в 2–3 раза больше), пряные (с добавлением других пряностей).

Квашенные арбузы. Отбирают плоды диаметром до 15 см, накалывают, укладывают в тару и заливают либо раствором соли (4–6% ии), либо мякотью. В местах производства плоды могут быть предварительно пересыпаны речным песком для предохранения от деформации и сохранения пластичной консистенции.

Квашенные (молочные) яблоки. Плоды сортируют по помологическим сортам, укладывают в тару с полиэтиленовыми вкладышами или выстилают соломой по дну и стенкам, что предохраняет плоды от потемнения и улучшает их консистенцию и цвет. Заливают плоды раствором соли (1%) и сахара (1%), если они сладкие, ароматные.

Если же плоды безвкусные, то в раствор соли добавляют сахар (4–5%), солод (1%), порошок горчицы (150–200 г на 100 л), кориандр.

Сушеные овощи. В настоящее время используют сушку овощей естественную, тепловую, сублимационную. При естественной и тепловой сушке влага испаряется с поверхности, в результате чего продукт деформируется, а при сублимационной влаги из твердого состояния переходит в газообразное, при этом структура продукта не нарушается. Кроме того, сохраняются витамины, белки, углеводы, консистенция, вкус и запах свежих овощей, в то время как при естественной и тепловой сушке эти вещества претерпевают значительные изменения. Виды сушеных овощей: картофель, капуста, морковь, лук, чеснок, петрушка, сельдерей и другие, а также смеси овощей для первых блюд, гарниров.

С целью сохранения цвета, консистенции, аромата овощи (кроме картофеля; и зеленого горошка) после нарезки бланшируют при 94–100 °С, а потом сульфитируют, погружая в 0,1–0,5%-й раствор сульфита, бисульфита или пиросульфита натрия и промывают водой для удаления сернистых соединений. Готовые овощи сортируют по качеству на 1-й и 2-й товарные сорта, а зеленый горошек — на высший, 1-й, 2-й. Не делают на сорта смеси овощей, лук, чеснок в порошок.

Консервы в герметичной таре. В зависимости от сырья их подразделяют на однокомпонентные — из одного основного вида сырья и многокомпонентные — из нескольких видов овощей или овощей, мяса, молочных продуктов, круп, настоев трав (для детского и диетического питания). По технологии производства различают следующие виды консервов.

Натуральные консервы (морковь, свекла, зеленый горошек и др.) или их смеси. Овощи после укладки в банки заливают 1,5–3%-м раствором сахара и стерилизуют.

Для приготовления **закусочных консервов** подготовленные овощи обжаривают, фаршируют, добавляют приправы, жир, что повышает их калорийность, стерилизуют. К ним относят фаршированные овощами перец, кабачки, патиссоны и др., овощи, резанные кусочками, полосками, кубиками.

Икру вырабатывают из кабачков, патиссонов, томатов, баклажанов.

Обеденные консервы предназначены для быстрого приготовления первых и вторых блюд. Основным сырьем для них являются овощи свежие и квашеные, грибы, томат-паста, жиры, соль, сахар, пряности, сметана. К первым блюдам относят щи, борщи, свекольники, рассольники, овощные супы. Ко вторым блюдам — солянки овощные, овошегрибные, овощи с мясом и др.

Консервы из квашеных овощей изготавливают из квашеных (соленых) овощей, которые сортируют по качеству, укладывая в банки, а затем пастеризуют или стерилизуют, что удлиняет сроки их хранения.

Маринованные овощи после обработки укладывают в банки и заливают раствором уксусной кислоты для слабокислых — 0,4%; среднекислых — 0,6, кислых — 0,61–0,9%.

Отдельную группу составляют **консервы для детского питания**. Их вырабатывают однокомпонентными — из одного вида овощей

с добавлением сахара либо протертыми, либо гомогенизированными; многокомпонентными — овощи с плодами и сахаром, фруктами, молоком, сливками, с добавлением витаминов С, В, А.

Консервы для диетического и лечебного питания детей вырабатывают крупноизмельченными, пюреобразными, гомогенизированными. К основному сырью добавляют настои лечебных трав, мяса, круп, молока и т. п.

Консервы для профилактического питания предназначены для профилактики некоторых заболеваний. К этой группе относят консервы с пониженным содержанием сахара, заменителями сахара, добавлением метилцеллюлозы, пониженным содержанием соли. Вырабатывают салаты, солянки, икру и др.

Продукты переработки томатов. К ним относят томат-пюре, томат-пасту, которые вырабатывают из зрелых, красных, многокамерных, малосемянных томатов путем уваривания томата-пюре в открытых чанах, а томата-пасты — в вакуумных чанах с добавлением или без добавления соли.

По качеству эти продукты делят на товарные сорта — экстра, высший и 1-й. В зависимости от массовой доли сухих веществ томат-пюре выпускают 12, 15, 20%-м; томат-пасту несоленую — 25, 30, 35, 40%-ю, а соленую — 27, 32, 37%-ю с массовой долей соли 8–10%. Цвет должен быть красным, или оранжево-красным, или малиново-красным, в 1-м сорте допускается буроватый или коричневатый оттенок. Консистенция — однородной полужидкой или мажущейся, без остатков кожицы, семян. В 1-м сорте допускаются единичные семена и частицы кожицы. Вкус — свойственным томат-продуктам, без горечи и пригара. Допускаемые отклонения по массе томата-пюре высшего и 1-го сортов: 12%-го $\pm 1\%$; 15%-го $\pm 2\%$; 20%-го $\pm 2\%$; в томате-пасте несоленой с содержанием сухих веществ 25, 30, 35 и 40%-й $\pm 2\%$; в томате-пасте соленой 27, 32, 37%-й $\pm 2\%$.

Быстрозамороженные овощи. Они характеризуются высокой пищевой ценностью. Практически замораживать можно все овощи, их смеси, первые и вторые блюда из них. Чем ниже температура замораживания, тем выше качество овощей. Различают способы замораживания: воздушное при температуре от -30 до -35 °С (нарезанные овощи, зеленый горошек); криогенное замораживание в азоте — при $-195,8$ °С.

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ПЕРЕРАБОТАННЫХ ОВОЩЕЙ

Контроль качества переработанных квашеных, маринованных овощей и грибов, а также плодоовощных консервов осуществляется по сырью.

Квашеные овощи. Экспертизу качества проводят в соответствии с требованиями НД. Определяют показатели безопасности, общие показатели и специфические, устанавливают товарный сорт.

Квашеную капусту делят на 1-й и 2-й товарные сорта, учитывая основные показатели: цвет, консистенцию, вкус, запах, массу

долю соли и титруемых кислот, размер кусочков и полосок капусты. Дефекты: размягчение ткани, потемнение, порозовение, ослизнение, гниение, плесневение.

Квашеные огурцы делят на 1-й и 2-й товарные сорта, учитывая размер, внешний вид, цвет, консистенцию, вкус, запах, внутреннее состояние, массовую долю соли и титруемых кислот. При необходимости определяют массовую долю пряностей. Дефекты: потемнение, пустоты, рассол внутри плодов, ослизнение рассола или огурцов, плесневение, гниение.

Квашеные (соленые) помидоры — определяют степень спелости и те же показатели, что и при оценке качества огурцов. По качеству зеленые помидоры на сорта не делят, а остальные подразделяют на 1-й и 2-й товарные сорта.

Квашеные арбузы и яблоки на товарные сорта не делят. Определяют общие показатели. Дефекты: потемнение, пузыри под кожицей, излишне кислый вкус (у яблок), плесневение, гниение.

Сушеные овощи. Экспертизу проводят в среднем образце по органолептическим и физико-химическим показателям. В смесях оценивают отдельно каждый вид овощей, которые предварительно рассортировывают. Внешний вид: определяют форму, объем, цвет. НД ограничиваются: массовая доля овощей деформированных, неправильной формы, механически поврежденных, меньшего размера, с отклонениями по цвету. Из физико-механических показателей определяют влажность (в смесях — каждого компонента), она должна быть не более 12–14%; содержание сернистой кислоты (0,04–0,06%); размер целых овощей или кусочков — по наименьшему предельному значению показателя, овощей в виде стружки, колец, кубиков, пластинок и т. п. — по длине и толщине или наибольшему измерению (в зависимости от формы). Не устанавливается размер порошкообразных продуктов, лука, чеснока, смеси первых блюд. Дефекты: потемнение, окисление полифенолов, плесневение, гниение, повреждение амбарными вредителями.

Овощные консервы. Экспертиза качества предусматривает определение показателей безопасности, микробиологических, общих органолептических и физико-химических. Осматривают состояние банок, крышек (внешнее и внутреннее), отмечают наличие ржавчины, подтеков, темных пятен и полос, бомбажа. Проверяют состояние заливки, ее прозрачность; состояние содержимого — форму, цвет, консистенцию, обращая внимание на степень зрелости (томатов, баклажанов). Вкус и запах должны соответствовать виду, оттенки вкуса и запаха основного и дополнительного сырья должны быть выраженными, посторонние привкусы и запахи не допускаются. Из физико-химических показателей определяют массовую долю содержимого, соотношение частей, соли, общих кислот, жира.

Быстрозамороженные овощи. Экспертизу качества проводят по ряду показателей: микробиологической обсемененности; цвету — должны соответствовать цвету исходного сырья. Овощи должны быть однородными по размеру: кусочки — по толщине; кубики — по размеру

грани. Консистенция после размораживания должна соответствовать исходному продукту. Вкус и запах после размораживания также должны соответствовать исходному продукту, должны быть характерными, приятными, выраженными, без посторонних привкусов и запахов. Из физико-химических показателей определяют: массовую долю сухих веществ, жира, соли, титруемую кислотность, соотношение компонентов (в смесях, обеденных блюдах, полуфабрикатах). На товарные сорта быстрозамороженные овощи не делают. Дефекты: потемнение, дряблая консистенция (или сухая, жилистая), горький вкус.

Микробиологические показатели овощей переработанных должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов групп А, В, Г.

ХРАПЕНИЕ ПЕРЕРАБОТАННЫХ ОВОЩЕЙ

Сушеные овощи. Их следует хранить при температуре до 20 °С и относительной влажности 65–70%, соблюдая санитарные требования, предъявляемые к таре и хранилищам.

Квашеные овощи. Хранят их в той же таре, где и заквашивают. Оптимальная температура при хранении 1–4 °С (для огурцов — 0–1 °С) и относительная влажность воздуха 90–95%. Возможно хранение овощей в бочках под водой, а также намораживанием льда на дощички.

Овощные консервы. Хранят при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха не выше 75%. Гарантийные сроки хранения (с момента отгрузки) — от 3 мес до 2 лет.

Томат-продукты. Рекомендуется хранить их при температуре от 0 до 8 °С и влажности не более 8%, в стеклянных банках — 3 года; в металлических банках, полимерной таре типа «мешок в коробке», в контейнерах-цистернах — год; в алюминиевых тубах — 6 мес; в таре из полимерных материалов — 10 сут.

Быстрозамороженные овощи. Хранят их при температуре от –15 до –18 °С и относительной влажности воздуха 90–95% в течение 6–12 мес; при температуре от –25 до –30 °С срок хранения в 2 раза больше. При хранении протекают процессы физические — рекристаллизация (при — 18 °С и выше); сублимация (при хранении в негерметической упаковке), которые снижают качество овощей. В результате химических процессов разрушаются красящие вещества, окисляются витамины, липиды, фенольные соединения, снижается растворимость белков.

Размораживание следует проводить быстро во избежание возникновения нежелательных процессов: физических — перекристаллизации льда, приводящей к механическим повреждениям; химических и микробиологических, снижающих пищевую ценность. Рекомендуют размораживать овощи нагреванием в электрическом поле, токами высокой частоты, в микроволновых печах, теплым влажным воздухом (20 °С), в теплой воде (20 °С), паром, кипящей водой (при варке).

ГРИБЫ

Во всех странах грибы используются как ценный пищевой продукт, многие виды их находят широкое применение в медицине. В питании используют базидиальные макромицеты.

Подразделяют грибы по строению:

губчатые — белые, подберезовики, подосиновики, поддубники, маслята, моховики и др.;

пластинчатые — рыжики, грузди, подгруздки, лисички, шампиньоны, опята, волнушки, рядовки, колпаки, сыроежки, навозники, зонтики, горькуши, вешенки и др.;

сумчатые — трюфели, строчки, сморчки;

ежовиковые (ежовики);

рогатиковые, булавицы — грибы в виде лапши, коралловых кустиков, булав, палиц и др.;

внутренники (дождевики).

В пищу используют плодовое тело гриба, состоящее из сплетения гиф. Различают плодовые тела по строению и окраске. Шляпка гриба состоит из мякоти, гимениального слоя с множеством спор. В трубчатых грибах споры расположены в трубочках, в пластинчатых — на пластинках, в сумчатых — в сумках, находящихся ближе к поверхности, в дождевиковых — внутри тела, в рогатиковых и булавицах — на поверхности сеточек.

По способу питания различают грибы: сапрофиты и паразиты.

По влиянию на организм грибов бывают: съедобные; условно-съедобные (можно употреблять только после специальной термической обработки — строчки, сморчки, свинушка тонкая; несъедобные (дама с покрывалом, калостом); ядовитые (маслено перечный, болетус красивоножковый, желчный гриб, болетус пурпуровый, рядовка полосатая, светящийся гриб японский, розово-пластинник осенний, мухомор красный, пантерный, ядовитый, бледная поганка и др.).

Пищевая ценность грибов обусловлена их химическим составом, который в значительной степени зависит от вида, места произрастания и окружающей среды, так как грибы обладают высокой аккумулятивной способностью.

По пищевой ценности грибы делят на четыре категории. К 1-й относят белые, грузди белые, рыжики; ко 2-й — подосиновики, подберезовики, маслята, волнушки, поддубники, гриб польский, шампиньоны; к 3-й — моховики, лисички, черные грузди, строчки, сморчки, валуи, козляки; к 4-й — горькушки, зеленушки, рядовки, вешенки, свинушки и др. В основу деления на категории положена прежде всего энергетическая ценность, а также пищевая. По биологической и физиологической ценности грибы превосходят многие растительные продукты.

Средний химический состав грибов представлен в табл. 3.10.

Биологическая ценность грибов обусловлена высоким содержанием минеральных веществ, витаминов, незаменимых аминокислот (33% суммы аминокислот). Физиологическая ценность — наличием

Таблица 3.10

Химический состав грибов

Виды грибов	Массовая доля веществ на 100 г съедобной части										Энергетическая ценность, ккал/кДж
	%						мг/100 г				
	Вода	Белки	Жиры	Угле- воды	Сахара	Зола	Витамины				
							В ₁	В ₂	РР	С	
Белые	89,9	3,2	0,7	1,6	1,1	0,9	0,02	0,30	4,6	30	25/105
Подберезовики	91,6	2,3	0,9	3,7	1,4	0,7	0,07	0,22	6,3	6	31/130
Грузди	88,0	1,8	0,8	1,1	0,5	0,4	0,03	0,24		8	19/79
Лисички	91,0	1,6	0,9	2,1	1,0	—	0,01	0,35		34	22/92
Опята	90,0	2,2	0,7	1,3	0,5	1,0	0,02	0,38	9,9	11	20/84
Рыжики	88,9	1,9	0,8	2,0	0,5	0,7	0,07	0,20		6	22/92
Сморчки	92,0	2,9	0,4	2,0	0,2	1,0	0,01	0,10	—	8	22/92

антибиотиков, экстрактивных веществ, способствующих выделению желудочного сока. Следует отметить, что в грибах может накапливаться повышенное содержание солей тяжелых металлов: меди, кадмия, ртути, свинца, радионуклидов. Грибы являются источниками веществ, используемых при лечении ревматизма, подагры (мухомор), полиартрита (саркосома), стафилококка (24 вида грибов), туберкулеза, опухолей и других болезней.

Сроки хранения грибов зависят от температуры. При 0 °С белые и свинушки хранятся 3 сут, при 30 °С — 8 ч; грузди — соответственно 2 сут и 18 ч, лисички — 5 сут и 20 ч. В связи с высоким содержанием ферментов грибы быстро подвергаются нежелательным изменениям, а также поражаются личинками многих насекомых, плеснями.

Переработанные грибы. С целью сохранения и получения продуктов с новыми свойствами грибы подвергают квашению (посолу), маринованию, сушке, консервированию в герметической таре.

Квашение проводят после тщательной очистки грибов от примесей, земли и сортировки их по видам. Не допускаются грибы ломаные, трухлявые, очень старые, поврежденные личинками.

При холодном посоле грибы вымачивают в холодной воде 1–3 сут, при этом они становятся эластичными, уменьшаются в объеме, удаляется горечь, затем их укладывают в тару, перекладывая приностями и пересыпая солью, и оставляют для брожения, которое заканчивается через 30–40 сут.

При горячем посоле грибы сначала отщипывают 15–30 мин, а затем обрабатывают, как при холодном посоле. Процесс брожения грибов аналогичен брожению плодов и овощей.

Маринование грибов также аналогично маринованию плодов и овощей. Концентрация уксусной кислоты до 0,9%.

Сушеные грибы. Сушить можно все виды съедобных грибов, но большинство их темнеет при естественной и тепловой сушке, что ограничивает промышленное производство. Сублимационная сушка экономически невыгодна.

Вырабатывают также грибной порошок, который удобен в употреблении, транспортировании и хранении. Он обладает интенсивным запахом и характерным вкусом.

Консервы из грибов: закусовые, обеденные, салаты, грибная икра, грибы с крупами, с картофелем, с овощами.

Экспертиза качества грибов. Проводят ее по органолептическим и физико-химическим показателям. Определяют вид грибов (не допускаются примеси других видов), их целостность, цвет верха и низа шляпок, их диаметр, длину ножек, наличие мелочи и подгоревших грибов, массовую долю влаги (в сушеных), массовую долю соли и общую кислотность (в квашеных и маринованных).

Хранить грибы квашеные рекомендуют при 0–4 °С, холодного посола — до 8 мес, горячего — до 6 мес. Сушеные грибы тепловой сушки хранят до года при температуре не выше 20 °С, относительной влажности 60–65%; сублимационной сушки — в герметической таре, при температуре до 40 °С, сроки не ограничены.

Глава 4

ВКУСОВЫЕ ТОВАРЫ

Группа вкусовых товаров объединяет пищевые продукты, основными компонентами которых являются вещества, оказывающие воздействие на нервную систему и пищеварительные органы.

Вкусовые товары улучшают аппетит, усиливают выделение пищеварительных соков, улучшают усвояемость пищи. По характеру действия на организм человека их делят на группы: общего и местного действия.

Вкусовые товары общего действия — алкогольные напитки и содержащие алкалоиды: кофеин — чай, кофе и никотин — табачные изделия.

Вкусовые товары местного действия отличаются содержанием веществ, улучшающих органолептические показатели пищи: пряности и приправы.

Потребительская ценность вкусовых товаров обусловливается их достаточно высокой физиологической ценностью, а некоторых и пищевой, так как они содержат дефицитные минеральные вещества, органические кислоты, легкоусвояемые углеводы, витамины.

В торговой практике вкусовые товары делят на следующие группы: пряности, приправы, чай, кофе, безалкогольные, слабоалкогольные, алкогольные напитки, табачные изделия, ароматические и вкусовые вещества.

ПРЯНОСТИ

Пряности являются продуктами растительного происхождения, которые обладают сильным пряным ароматом и часто резким, жгучим вкусом. Они улучшают вкусовые достоинства пищи и способствуют ее усвоению, так как являются катализаторами многих ферментативных процессов и активизируют обмен веществ в целом. Пряностям принадлежит большая роль в выведении из организма шлаков и повышении защитных функций организма. Последнее объясняется тем, что они проявляют бактерицидные и антиокислительные свойства. Этим же объясняется их консервирующее действие при добавлении

к пищевым продуктам. Некоторые пряности и их компоненты проявляют лечебные свойства, и их используют для приготовления различных лекарств.

Вкусовым и ароматическим началом пряностей являются вещества, относящиеся в основном к трем группам химических соединений — эфирные масла, гликозиды и алкалоиды.

Известно более 150 различных видов пряностей, но используют с глубокой древности не многие из них. Это так называемые *классические пряности*, для которых общими являются следующие признаки:

- употребление в предварительно обработанном и обязательно сухом виде, что позволяет их долго хранить и перевозить на далекие расстояния;
- сильный, ярко выраженный аромат, специфический для каждой пряности, их жгучесть, степень которой также неодинакова;
- при увеличении доз этих пряностей свыше рекомендуемых норм при сильном нагревании все они обнаруживают горечь;
- имеют широкий диапазон применения и высоко ценятся на мировом рынке.

В зависимости от того, какая часть растения используется в пищу, классические пряности делят на следующие группы:

семена — горчица, мускатный орех, мускатный цвет;

плоды — ваниль, перец (черный, белый, душистый, красный), бадьян, кардамон;

цветы и их части — гвоздика, шафран;

листья — лавровый лист, розмарин;

кора — корица, кассия;

корни — имбирь (Цейлонский, Китайский), куркума, калган (большой и малый калганый корень).

К *местным пряностям* относят пряные овощи и пряные травы, употребляемые, как правило, в свежем виде непосредственно в местах выращивания. К пряным овощам относят различные виды луковых, корнеплодных и корневишных овощей, в частности различные виды лука, чеснок, черемшу, чесночник, петрушку, пастернак, сельдерей, хрен. К пряным травам относят укроп, кориандр, тмин, анис, мяту, эстрагон, фенхель, руту, Melissa, иссоп (синий зверобой), базилик, донник, душицу, чабер, чебрец, ажгон, можжевельник, полынь, майоран, любисток и др.

Кроме отдельных пряностей для улучшения вкуса пищи часто используют смеси пряностей, что создает большие возможности для разнообразия вкусовых ощущений при приготовлении пищи.

Смеси пряностей могут быть предназначены для ухи, маринования плодов, ягод и грибов, квашения капусты, домашнего консервирования. В состав пряных смесей в зависимости от рецептуры входят перец черный, перец душистый, кориандр, тмин, гвоздика, бадьян, лавровый лист, имбирь, кардамон и другие пряности. Смеси классических пряностей и местных изготавливают порошкообразными или пастообразными, иногда с добавлением искусственных ароматизаторов.

Для замены дорогостоящих натуральных классических пряностей созданы *искусственные (синтетические) пряности*: ванилин, синтетический коричный экстракт, порошкообразные заменители корицы, гвоздики, мускатного ореха, шафрана и др.

При *экспертизе* пряностей прежде всего обращают внимание на их форму, величину, окраску, аромат и вкус. Учитывают также специфические признаки, например: наличие или отсутствие кристаллов ванили на поверхности ванили, тяжесть зерен черного перца, способность его тонуть в воде, появление эфирного масла на поверхности при сжимании гвоздики и т. п. Нормативными документами нормируется содержание влаги, эфирных масел, зольность и показатели безопасности.

Перечисленные виды пряностей должны быть не плесневелыми, без затхлого или других посторонних запахов, без посторонних примесей (органических или минеральных), незараженными амбарными вредителями.

Наиболее часто встречающимися дефектами пряностей являются недостаточно выраженные аромат и вкус, посторонние запахи и привкусы, повышенное содержание органических и минеральных примесей, ферропримесей, наличие лома и крошки в количестве выше допустимых норм, крупность помола.

Упаковывают пряности для реализации в розничной торговой сети массой нетто до 100 г в различную потребительскую тару, а для сети общественного питания и промышленной переработки упаковывают массой нетто от 100 г до 5 кг. *Хранят* пряности в сухих, чистых, хорошо вентилируемых складских помещениях, не зараженных вредителями, при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75%. Срок хранения пряностей устанавливается в нормативно-технической документации на продукцию конкретного вида.

ПРИПРАВЫ

К приправам относят отдельные пищевые продукты, которые используют для улучшения вкуса и аромата пищи: горчица столовая, хрен, поваренная соль, пищевые кислоты, глутамат натрия, готовые соусы (томатные, фруктовые, майонез).

Горчица. Пряновкусовые свойства горчицы обусловлены содержанием в ней гликозидов: синигрина — в сизой и черной, синальбина — в белой горчицах. В продажу поступает порошок горчицы 1-го и 2-го сортов и готовая горчица.

Горчицу вырабатывают из горчичного порошка путем смешивания с водой, уксусом, солью, сахаром, пряностями. В ней содержится до 2,0% гликозида синигрина, который при растирании с водой под действием фермента мирозина образует аллиловое горчичное масло, обуславливающее острый вкус горчицы. В зависимости от применяемых добавок промышленность выпускает различные виды горчицы: Русскую, Столовую, Ароматическую и др.

Экспертиза приправ проводится в соответствии с действующими на них НТД по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям и показателям безопасности.

Готовая горчица должна иметь однородную, мазущую консистенцию и желтый цвет. Вкус горчицы среднеострый, слабопряный. Содержание (в %): сухих веществ в готовой горчице 39–47, жира — 7–8, сахара — 8–15, соли — 1,5–2,5; кислотность в пересчете на уксусную кислоту — 1,5–2,2.

Расфасовывают горчицу в стеклянные банки и алюминиевые тубы до 250 г, а также в термосваривающиеся полиэтиленовые пакеты по 25–50 мл; порошок горчицы — в пакетики из комбинированного материала от 6 до 100 г.

Хранят в затемненных помещениях при температуре от 0 до 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75%. Гарантийный срок хранения в зависимости от наименования и температурного режима хранения — 30–90 сут.

Хрен столовый. Готовят путем измельчения корневища хрена и заливки измельченной массы маринадом, в состав которого входят уксус, сахар, поваренная соль. Хрен расфасовывают в стеклянные банки до 500 г. **Хранят** в темных помещениях при температуре не выше 10 °С в течение 1,5 мес, на складах с нерегулируемой температурой — 1 мес.

Поваренная соль. Это — природное кристаллическое соединение, содержащее 97–99,7% чистого хлористого натрия и некоторые другие минеральные соли.

Пищевую поваренную соль подразделяют по способу производства на каменную, самосадочную, садочную и выварочную; по способу обработки — на сеяную и несеяную, мелкокристаллическую, немолотую и молотую, йодированную; молотую в зависимости от размера кристаллов на номера помолов.

Каменная соль залегают в виде месторождений, которые разрабатывают открытым или закрытым способом. Содержит мало примесей и воды. Содержание NaCl до 99%.

Самосадочная соль добывается из соляных озер. Содержит больше примесей, чем каменная.

Садочную соль получают путем выпаривания воды океанов, морей, озер, отводимой в искусственно созданные бассейны, неглубокие, но обширные по площади, или естественных лиманов. Под действием естественного тепла влага из бассейнов испаряется, а хлористый натрий кристаллизуется. Поскольку в океанской и морской воде содержится смесь солей, то садочная соль характеризуется повышенным содержанием минеральных примесей и связанной с этим высокой гигроскопичностью.

Выварочную соль получают из естественных или искусственных рассолов поваренной соли, которые после соответствующей обработки и очистки упаривают, центрифугируют и высушивают.

Мелкокристаллическая соль — очень мелкая выварочная, проходит полностью при просеивании через сито со стороной квадратного сечения 0,8 мм и на 95% — через сито с отверстием размером 0,5 мм.

Немолотая соль бывает нескольких видов: комовая (глыбовая) в виде кусков от 3 до 50 кг, допускается до 10% примеси кусков до 3 кг; дробленая и зерновая должна иметь зерно размером не более 40 мм.

Молотая соль бывает разного происхождения (каменная, самосадочная, садочная) и различной крупности помола; может быть сеяной и несеяной.

Йодированную соль вырабатывают в лечебных целях путем добавления 25 г йодистого калия на 1 т соли.

В поваренной и йодированной соли допускается содержание токсичных элементов (в мг/кг, не более): свинца — 2,0; мышьяка — 1,0; кадмия — 0,1; ртути — 0,1 (в Экстра и йодированной — 0,01); меди — 3,0; цинка — 10,0; цезия-137 — 300 Бк/кг; стронция-90 — 100 Бк/кг.

В зависимости от размера зерен молотую соль делят на номера помолов, устанавливаемых просевом (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Номера помолов пищевой поваренной соли

Сорт и номер помола	Размер частиц, мм	Содержание частиц указанного размера, %
Мелкокристаллическая:		
Экстра	До 0,5	95
Экстра Славянская	До 0,8	75
Экстра Полесья	До 0,8	75
Молотая несеяная высшего и 1-го сортов:		
помол № 0	До 0,8	70
помол № 1	От 0,8 до 1,2	85
помол № 2	От 1,2 до 2,5	90
помол № 3	От 2,5 до 4,5	90
2-го сорта:		
помол № 1	До 1,2	85
помол № 2	От 1,2 до 2,5	90
помол № 3	От 2,5 до 4,5	85
Молотая сеяная высшего, 1-го и 2-го сортов:		
помол № 0	От 0,2 до 0,8	90
помол № 1	От 0,8 до 1,2	85
помол № 2	От 1,2 до 2,5	85
помол № 3	От 2,5 до 4,5	75

По **качеству** поваренную соль делят на сорта: экстра, высший, 1-й и 2-й. Сорт зависит от содержания чистого хлористого натрия и нерастворимых в воде веществ. На **органолептические показатели** соли отрицательно влияет повышенное содержание минеральных примесей. Так, хлористые соли магния и кальция придают

ей излишнюю гигроскопичность. Соль с высоким содержанием железа, применяемая при засолке жиросодержащих продуктов, образует ржавые или бурые пятна (в результате окисления жиров при каталитическом воздействии железа). Кальций придает соли грубый щелочной вкус, магний — горечь. При употреблении соли с повышенным содержанием калия отмечается першение в горле, тошнота и головная боль.

По органолептическим и физико-химическим показателям соль поваренная пищевая должна соответствовать требованиям табл. 4.2 и 4.3.

Таблица 4.2

Органолептические показатели пищевой поваренной соли

Показатель	Сорт	
	Экстра и высший	1-й и 2-й
Цвет	Белый	Белый с оттенками (сероватый, желтоватый, розоватый)
Вкус	Чисто соленый	Чисто соленый
Запах*	Отсутствует	Отсутствует

*В йодированной соли допускается слабый запах йода.

Таблица 4.3

Физико-химические показатели пищевой поваренной соли

Сорт	Содержание NaCl в пересчете на сухое вещество, %, не менее	Содержание нерастворимых в воде веществ в пересчете на сухое вещество, %, не более	Содержание влаги, %, не более
Экстра	99,7	0,33	0,1
Высший	98,4	0,16	Каменная 0,25 Самосадочная 3,2 Выварочная 0,7
1-й	97,7	0,45	Каменная 0,25 Самосадочная 4,0 Выварочная 0,7
2-й	97,0	0,85	Каменная 0,25 Самосадочная и садочная 5,0

pH раствора для всех сортов и видов соли 6,5–8,0

Соль поступает в продажу в мелкой и крупной упаковке и неупакованной. *Фасуют* соль массой до 200 г включительно в пакеты из ламинированной бумаги, фольги, целлофана и полиэтиленовой пленки; массой от 200 до 1000 г включительно — в бумажные и полиэтиленовые пакеты и бумажные пачки.

Хранят пищевую поваренную соль в закрытых помещениях при относительной влажности воздуха не более 75%. Гарантируется длительная сохранность продукта при соблюдении условий транспортирования и хранения. Гарантийный срок хранения йодированной соли — 6 мес со дня выработки.

Пищевые кислоты. Наиболее широко применяют такие кислоты, как уксусная, лимонная, винная, яблочная, молочная и угольная.

Столовый уксус — слабый раствор уксусной кислоты, получаемой путем окисления спирта в процессе уксуснокислого брожения или разбавлением пищевой лесохимической кислоты (продукта сухой перегонки дерева).

В зависимости от вида сырья и содержания уксусной кислоты в готовом продукте вырабатывают следующие виды пищевого уксуса: спиртовой (6, 9 и 12%-й), спиртовой с добавлением лимонного настоя (6%-й), фруктовый (6%-й) и уксусной эссенции, содержащей 70–80% уксусной кислоты. По качеству 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 фруктового и спиртового с добавлением лимонного настоя. Не допускаются посторонние запахи, а также терпкий, металлический, вяжущий и другие посторонние привкусы. Основным физико-химическим показателем качества уксуса является титруемая кислотность, исчисляемая в граммах на 100 см³. В уксусе спиртовом с добавлением лимонного настоя, кроме того, установлено предельное содержание этилового спирта (не более 2,8% об) и эфирных масел (не менее 0,015%); нормируется содержание хлористого натрия. Не допускается в спиртовом и фруктовом уксусе наличие консервирующих веществ, свободных минеральных кислот, солей тяжелых металлов.

Для розничной торговли уксус пищевой *разливают* в бутылки вместимостью от 0,1 до 0,5 л, укупоривают корковыми пробками, алюминиевыми колпачками, полиэтиленовыми и кронен-пробками. При укупорке алюминиевыми колпачками с картонными целлофанованными прокладками бутылки можно хранить только в вертикальном положении.

Хранят уксус в хорошо вентилируемых помещениях при температуре от 0 до 20 °С и относительной влажности воздуха 75–80%. В этих условиях в зависимости от вида и крепости гарантийные сроки хранения уксуса в бутылках следующие: 6%-го — 6 мес; 9- и 12%-го — 12 мес; фруктового 6%-го — 3 мес.

Лимонная кислота — наиболее мягкая по вкусу по сравнению с другими пищевыми кислотами. Благодаря приятному кислому вкусу ее широко применяют в пищевой промышленности. Безусловно допустимой для человека концентрация в пищевом продукте составляет 0,1–60 мг/кг массы, а условно допустимая — 60–120 мг/кг массы.

Лимонная кислота может быть получена из лимонов (из 1 т лимонов — 25 кг лимонной кислоты) или из сахаров путем лимоннокислого брожения. Также лимонную кислоту получают из махорки, однако в этом случае сухое вещество лимонной кислоты содержит 5–7% цитрата калия.

В розничную торговлю поступает в виде бесцветных или слегка желтоватых кристаллов, упакованных в пакеты из бумаги или полиэтилена массой нетто до 10 г.

Винная кислота используется в кондитерской промышленности и при производстве безалкогольных напитков. Безусловно допустимая для человека концентрация в пищевом продукте составляет 0,1–5 мг/кг массы, а условно допустима 5–15 мг/кг массы.

Получают винную кислоту из отходов виноделия, главным образом из остаточных винных дрожжей и винного камня, отлагающегося на внутренней поверхности бочек в процессе выдержки вина.

Яблочную кислоту используют в кондитерском производстве и при производстве безалкогольных напитков. Она менее кислая, чем лимонная и винная, поэтому ее добавляют на 20–30% больше, чем указанных кислот. Применение чистой синтетической яблочной кислоты допускается в количестве не более 1,2%. Получают ее синтетически из малеиновой кислоты, которую, в свою очередь, получают из фенола.

Улучшители вкуса. Глутамат натрия — натриевая соль глутаминовой кислоты, порошок белого цвета, солоноватого вкуса, без запаха, хорошо растворяется в воде. Его основа — глутаминовая кислота — компонент свежего мяса, свежих овощей и других продуктов. Соли глутаминовой кислоты усиливают вкусовые восприятия, вызывая при этом «ощущения удовлетворения» — «глутаминовый эффект». При добавлении в пищевые продукты они усиливают в продуктах их природные вкусовые свойства, ослабленные в процессе производства и хранения. В большей степени глутаматы усиливают горький и соленый вкус.

Наибольший «глутаминовый эффект» достигается при добавлении глутамината натрия в количестве 0,1–0,3% массы продукта. «Глутаминовый эффект» сохраняется в продуктах, с которым добавлен глутаминат натрия или другие соли глутаминовой кислоты, не только непосредственно после добавления, но и после их тепловой обработки, замораживания или консервирования. Оптимальное проявление «глутаминового эффекта» происходит в слабокислой среде — при pH 6,5–5. При значениях pH 4 и меньше этот эффект полностью теряется. Поэтому добавление глутамата к некоторым кислым продуктам, например фруктовым, овощным или молочным, не сопровождается «глутаминовым эффектом».

Оказалось эффективным применение глутамата натрия с целью продления сроков хранения продуктов.

Глутамат натрия получают из отходов сахарного и крахмалопаточного производства. Используют глутамат натрия в производстве вареных колбас, консервов, концентратов первых и вторых блюд, в общественном и домашнем питании в чистом виде или в виде смеси с поваренной солью. **Хранят** в герметичной упаковке, так как он гигроскопичен.

Глутамат натрия используют в питании взрослого населения в количестве не более 1,5 г/сут, или 0,5 г за один прием. Для подростков в возрасте до 16 лет суточная доза не должна превышать 0,5 г.

Применение же глутамата натрия в качестве консервантов и концентратов для питания детей не допускается. L-глутамат натрия используют в концентратах первых и вторых блюд в количестве до 5 г/кг.

Ванилин — ароматизатор, представляет собой белый кристаллический порошок (кристаллы игольчатой формы). Синтетический ванилин приготавливают в промышленности из гваякола или окислением лигнина. Ванилин обладает жгучим вкусом и характерным стойким ароматом. Ванилин хорошо растворяется в этиловом спирте, хуже в горячей воде (1 : 20) и плохо в холодной воде (1 : 25).

Применяют в кондитерской, хлебопекарной, ликеро-водочной промышленности, а также при производстве мороженого и некоторых молочных продуктов. В торговую сеть для бытового использования ванилин поступает в виде ванильного сахара (в смеси с сахарной пудрой).

Лимоннокислый натрий (цитрат натрия) относится к вкусовым веществам. Используется в количестве 600 г/кг продукта для придания кислого вкуса некоторым кондитерским изделиям, например мармеладу, а также в производстве плавящихся сыров, где выполняет роль соли-плавителя.

Показатели безопасности пряностей и приправ приведены в табл. 4.4.

ЧАЙ

Чай — один из наиболее распространенных тонизирующих напитков. Ему присущи высокие вкусовые качества, изысканный аромат, хорошее стимулирующее и лечебное действие.

Чай обладает антисептическим и бактерицидным действием, укрепляет стенки кровеносных сосудов, нормализует жирнокислотный и холестериновый обмен, предотвращает образование камней в почках и печени, повышает количество гемоглобина в крови, используется при лучевой болезни, гепатите, дизентерии, ангине, ОРЗ, при желудочных расстройствах, при брюшном тифе. Зеленый чай незаменим при старческой хрупкости капилляров, при гипертонии и тяжелых кровоизлияниях.

В настоящее время чай возделывают более чем в 25 странах Европы, Азии, Америки, Африки и Австралии. Основными производителями его являются Индия, Китай, Шри-Ланка, Япония и Турция. В нашей стране чай выращивают в Краснодарском крае, где культивируют морозостойкие китайские сорта *Thea Sinensis*.

Чайное растение имеет вид куста высотой до 1 м. Сырьем для производства чая служат молодые трехлистные побеги этого многолетнего тропического растения. Листья имеют эллипсовидную форму, пилообразные зубчики, на нижней поверхности листа имеются устьица и серебристо-белые одноклеточные волоски длиной до 1 мм («байхоа» — белая ресничка). Отсюда произошло и название «байховый» — рассыпной чай.

Таблица 4.4

Показатели безопасности вкусовых товаров

Показатели	Допустимые уровни, не более			
	Специи и пряности столовые, готовые к употреблению	Пиво, вино и другие алкогольные напитки	Чай (черный, зеленый, плиточный)	Кофе (в зернах, молотый, растворимый)
Токсичные элементы, мг/кг, не более				
свинец	5,0	0,3	10,0	1,0
мышьяк	5,0	0,2	1,0	1,0
кадмий	0,2	0,03	1,0	0,5
ртуть		0,005	0,1	0,02
медь			100,0	
метилловый спирт, водка, % содержания алкоголя		0,05		
коньяк, об. %		0,1		
нитрозамины		Контроль по сырью		
сумма НДМА и НДЗА		0,003 (пиво)		
Микотоксины, мг/кг: афлатоксин В			0,005	0,005
Радионуклиды, Бк/кг:				
цезий-137	200,0	70,0	400,0	300,0
стронций-90	100,0	100,0	100,0	100,0
Микробиологические:				
КМАФАМ, КОЕ/г, не более	$5,0 \times 10^3$			
плесени, КОЕ/г, не более	$1,0 \times 10^2$	500,0	$1,0 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$
Объем продукта (г), в котором не допускаются:				
БГКП (колиформы)	0,01	10,0		
мезофильные, сульф. редуц. клостридии патогенные	0,01			
В том числе:				
сальмонеллы	25,0	25,0		
дрожжи и плесени (сумма)		40,0		

Самый лучший чай дает верхушечная часть побега, состоящая из нераспустившейся листовой почки и двух-трех молодых листьев (флешей). Чай из старых грубых побегов и листьев имеет низкое качество.

В состав чайного листа входят различные вещества: вода, дубильные, азотистые и минеральные вещества, углеводы, алкалоиды, эфирные

масла, красящие вещества, органические кислоты, витамины, ферменты и др.

В настое чая наиболее важное значение имеют его экстрактивные вещества (водорастворимые), содержание которых составляет примерно 33–43%, в зеленом байховом чае экстрактивных веществ несколько больше.

Важнейшими компонентами чайного экстракта являются дубильные вещества (8–19%), кофеин (1,8–3,5%), эфирные масла (0,006–0,021%).

Дубильные вещества, или так называемый чайный танин, обуславливают не только органолептические свойства, но и биологическую ценность чая.

Различная терпкость вкуса чая разных типов обусловлена степенью окисленности и уплотнения соединений дубильного комплекса, иначе называемого танино-катехиновой смесью (ТКС).

Являясь производными флавана, дубильные вещества обладают Р-витаминной активностью.

ТКС исследователи делят на три фракции:

- катехиновую — растворимую в серном эфире;
- танинную — нерастворимую в серном эфире, с большей молекулярной массой;
- фракцию связанного танина (с минеральными веществами — таниды, с белками — таннаты).

По мере старения чайного листа увеличивается доля танинной и связанной танинной фракций.

К полифенольным соединениям чайного листа относятся также антоцианы, рутин и кверцетин (с Р-витаминной активностью), хлорогеновая кислота, хинная, кофейные кислоты и теогаллин.

Кроме кофеина, называемого иногда теином, алкалоиды чая представлены теофиллином, теоброминном, тригонеллином и другими алкалоидами, которые содержатся в небольшом количестве.

По химической природе кофеин является триметилксантином. Кофеин в чае находится главным образом в связанном состоянии с танином — таннатом кофеина (вещество, обладающее приятным, без горечи вкусом, участвующим в формировании букета чая).

Больше всего танина и кофеина накапливается в листовой почке, первом и втором листьях флеша, в стебле и черенках их мало.

Кофеин стимулирует деятельность центральной нервной системы, сердца и почек.

Алкалоиды чая не накапливаются в организме подобно кокаину, кодеину, героину, морфию и др., поэтому опасность их вредных воздействий при повышенном потреблении чая исключается.

Собранный чайный лист поступает для переработки на фабрики, которые находятся в районах произрастания чая. На чаеразвесочных фабриках, находящихся в местах потребления, чай фабричных сортов смешивают (купажируют) для составления торговых сортов.

Байховый чай. Качество чая зависит от времени сбора, места произрастания, возраста флеша и других факторов. Байховый чай бывает черным, зеленым, желтым и красным.

Черный байховый чай получают в результате следующих операций: завяливание, скручивание, ферментация, сушка, сортировка и упаковка.

Основная цель *завяливания* — придание чайному листу мягкости и дряблости, необходимых для его скручивания. При завяливании чайного листа теплым сухим воздухом уменьшается его влажность, повышается активность ферментов, происходит частичный гидролиз крахмала, белков, хлорофилла и витаминов.

Скручивание производят на машинах — роллерах, в результате чего разрушаются клетки чайного листа и высвобождается клеточный сок, что облегчает процесс ферментации. Чайный лист скручивается в трубочку, клубочек, горошек и др. Клеточный сок обволакивает чайники и фиксируется на них в процессе сушки. Для повышения качества чая процесс скручивания повторяют несколько раз с одновременной сортировкой чайного листа.

При соприкосновении с кислородом воздуха под воздействием ферментов клеточного сока происходит окисление составных веществ чайного листа.

Ферментация — основная технологическая операция при производстве черного байхового чая. Она начинается уже в момент скручивания. Однако ее проводят и специально в течение 3–5 ч при свободном доступе воздуха и температуре 22–24 °С. Чай приобретает медно-красный цвет, уменьшается количество катехинов, исчезает горький вкус, образуется танинно-белковый комплекс, накапливаются ароматические альдегиды за счет окислительного дезаминирования свободных аминокислот и другие ароматические вещества — при гидролизе крахмала, белков, дубильных и других веществ. Фенольные вещества при глубокой ферментации находятся в окисленном состоянии, придают чайникам темный цвет, формируют вкус и аромат чая.

Сушку чая проводят для прекращения ферментативных процессов до содержания в нем влаги 3–5%. Сушат чай горячим сухим воздухом. При сушке теряется часть ароматических веществ, уменьшается содержание витамина С и водорастворимых веществ. Чайники приобретают черный цвет. Высушенный чай сортируют по размеру и качеству чайнок на различные виды и сорта фабричного чая, который после купажирования подразделяют на торговые сорта.

Черный байховый чай должен быть ровным, однородным, хорошо скрученным. Чайники черного цвета, ломкие, в зависимости от сорта более или менее тонкие, без поседения, без примесей древесины и чайной пыли.

Настой черного байхового чая — яркий, прозрачный золотисто-медных тонов, с присущим ему ароматом и выраженным терпким вкусом, образующим тело чая.

Зеленый байховый чай (кок-чай) в отличие от черного не завяливают и не ферментируют при производстве. Собранный чайный лист фиксируют горячим паром для инактивации ферментов, подсушивают до 60%-й влажности, скручивают, сортируют и сушат.

По химическому составу зеленый чай ближе к чайному листу, в нем сохраняется больше дубильных веществ, витаминов, хлорофилла и других биологически активных веществ; цвет чайнок — зеленый, иногда с оливковым оттенком. Настой зеленого чая — светло-зеленый с соломенным или янтарным оттенком, с нежным ароматом, терпким, приятным, с мягкой горечью вкусом.

Желтый и красный байховые чаи являются слабоферментированными.

Желтый байховый чай в Китае называют «императорским». Там его готовят из самого высококачественного сырья. Процесс производства этого чая включает завяливание чайного листа, легкое пропаривание или обжарку для инактивации ферментов, скручивание и сушку.

Желтый чай ближе к зеленому по химическому составу, но приятнее на вкус, обладает сильным тонизирующим действием. Чайники имеют черный цвет с оливковым оттенком. Вкус настоя приятный, с мягкой терпкостью, аромат цветочный, настой прозрачный, ярко-желтого цвета с красноватым оттенком.

Красный байховый чай («оолонг», или «улун») вырабатывают только в Китае. Это полуферментированный чай. При его производстве чайный лист завяливают, затем скручивают и непродолжительно ферментируют до приобретения кончиками листьев красно-коричневого оттенка (середина — зеленая), затем прожаривают, размягченный лист повторно скручивают несколько раз и сушат.

Красный чай обладает высоким тонизирующим действием, наиболее сильным ароматом из всех видов байхового чая, цвет настоя — ярко-красный, вкус приятный, пикантный, в меру терпкий, цвет чайнок темный с синеватым металлическим блеском.

Ароматизированный чай. Ароматизировать можно любой байховый чай. Чаще всего ароматизируют черный байховый чай среднего и даже нижесреднего качества, а иногда и высокосортные чаи. Желтый и красный байховые чаи в ароматизированном виде называются «пушонгами».

Существует несколько способов ароматизации чая. Наиболее древний, китайский, заключается в перемешивании свежеприготовленного теплого чая с душистыми цветами (жасмин, роза, нарцисс и др.) и растениями. Затем его выдерживают (до суток), ароматизаторы удаляют, а чай подсушивают. Аромат такого чая сохраняется до 6 лет.

Второй способ заключается в добавлении к чаю ароматических эссенций с различным ароматом.

В нашей стране чай ароматизируют, добавляя сухие цветы жасмина, листья мяты, герани, эвгенольного базилика в количестве от 3 до 13%. Выпускают ароматизированный чай 1-го и 2-го сортов.

Классификация байхового чая. В зависимости от вида и качества черный и зеленый фабричный чай (полуфабрикат) подразделяют на листовую, мелкий и гранулированный (горошкообразный). Листовой чай представляет собой хорошо скрученные тонкие (Л-1), более крупные (Л-2) или крупные грубые (Л-3) чайники, которые подразделяют на фабричные сорта. Мелкий или резаный чай иногда называются

ломаным (брокенированным). Его получают путем резания чайнок листового чая на более мелкие части. Черный чай подразделяют на М-1, М-2, М-3 и зеленый — на М-2 и М-3. В зависимости от качества фабричный чай делят на сорта: букет, высший, 1, 2, 3-й, крошка и высевка.

Крошка и высевка — доброкачественные отходы чайного производства, используются для получения прессованного чая, а также пакетированного чая (разовая заварка).

Торговые сорта чая получают на чаеразвесочных фабриках, купажируя фабричный чай различных сортов и происхождения. Не разрешается смешивать листовый чай с мелким и гранулированным, вводить в купаж крошку и высевку. После купаживания чай фасуют в потребительскую тару мягкую, полужесткую и жесткую (металлические стеклянные или фарфоровые чайницы) от 25 до 250 г и направляют на хранение или в реализацию. Маркируют чай с обязательным указанием происхождения: индийский, индонезийский, китайский, кенийский, краснодарский и др., вида чая — листовый, мелкий, гранулированный, его качества в зависимости от сорта, места упаковки, местонахождения предприятия-изготовителя, его подчиненности, соответствия требованиям действующей НТД.

В международной торговле чай по роду чайнок имеет следующие названия:

листовой:

Л-1 — Orange Pekoe (O.P.), Л-2 — Pekoe (P), Л-3 — Pekoe Souchong (P.S.);

мелкий:

М-1 — Broken Orange Pekoe (B.O.P.), М-2 — Broken Pekoe (B.P.), М-3 — Broken Pekoe Souchong (B.P.S.);

высевки — Fanings (Fngs);

крошка (Кр.) — Dust (D).

По качеству импортный чай делят на пять групп:

высокий — High;

хороший средний — Good medium;

средний — Medium;

нижесредний — Low medium;

низкий — Common.

В торговую сеть поступают следующие сорта в зависимости от *качества* байхового черного и зеленого чая: букет, высший, 1-й и 2-й; чай 3-го сорта направляют на промышленную переработку.

При *органолептической* оценке определяют внешний вид (уборку), прозрачность, интенсивность вкуса и запаха настоя, цвет разваренного листа согласно ГОСТ 1928-90 — для черного байхового чая и ГОСТ 1939-90 — для зеленого байхового чая.

Определяют также *физико-химические* показатели. Содержание (в %): влаги в байховом чае любого типа — не более 8,0; экстрактивных веществ в зависимости от сорта в черном байховом чае — не менее 28–35, в зеленом байховом чае — не менее 30–35; кофеина — не менее 1,8–2,8; танина — не менее 8,0–11 — в черном

и 12,0—17,0 — в зеленом байховом чае в зависимости от сорта. Нормируется также содержание мелочи, ферропримесей и других веществ. Показатели безопасности чая приведены в табл. 4.4.

К дефектам байхового чая относят: затхлый запах чая или настоя, запах сырости — возникают вследствие старения при хранении в условиях высокой относительной влажности воздуха или при повреждении листа микроорганизмами до переработки и при хранении.

Жженый запах (жаристость) возникает при нарушении процесса сушки.

Запах зелени характерен для недоферментированного черного байхового чая.

Кислый запах — результат переферментации сырья или повреждения листа при транспортировке и хранении.

Коричневый цвет настоя или мутный настой дает переферментированный черный байховый чай, темный цвет настоя характерен для старого чая. Зеленый цвет настоя является дефектом черного байхового чая (недоферментация).

Дефектами вкуса считаются: «пустой» вкус — водянистый вкус настоя чая, лишенный выраженной терпкости; «зелень» во вкусе — горьковатый без терпкости вкус в сочетании с травянистым ароматом, возникает при недостаточной ферментации черного байхового чая.

Прессованный чай. Выпускают его следующих видов: плиточный черный и зеленый, кирпичный зеленый.

Плиточный чай вырабатывают из доброкачественных отходов чайного производства — крошки и высевки. *Кирпичный чай* изготовляют из грубых старых листьев и одресневевших побегов весенней или осенней обрезки чайных кустов.

Плиточный чай черный и зеленый выпускают в виде плиток (брикетов) по 125 и 250 г; черный — высшего, 1, 2 и 3-го сортов, зеленый — только 3-го сорта. Кирпичный зеленый чай на сорта не подразделяют (ГОСТ 3483-78).

Плитки черного чая высшего и 1-го сортов завертывают в подпергамент, фольгу и этикетную бумагу, низших сортов и зеленый плиточный чай — в подпергамент и этикетную бумагу. Зеленый кирпичный чай выпускают массой до 2 кг с оттиском на поверхности (маркировка), завертывают в обычную упаковочную бумагу.

Прессованный чай оценивают по тем же признакам, что и байховый. Он значительно уступает байховому чаю по органолептическим показателям. Плиточный чай дает непрозрачный настой красно-желтого цвета, с грубым вкусом и ароматом. Содержание (в %) влаги в плиточных чаях — не более 9; в кирпичном — не более 12; танина в плиточном чае — от 8 до 9,1; в кирпичном — не менее 3,5; кофеина в черном плиточном чае в зависимости от сорта — 1,8—2,2.

Разновидностью плиточного черного чая является таблетированный: в виде таблеток по 2 г. Таблетки завертывают в фольгу и укладывают в картонные коробочки или тюбики.

Хранение чая. Чай обладает высокой гигроскопичностью, при повышенной влажности воздуха теряет аромат и может заплесневеть.

Хранят чай в сухих, чистых, проветриваемых помещениях при относительной влажности воздуха не выше 70%. Не допускается хранение чая со скоропортящимися продуктами и товарами, имеющими запах. Не рекомендуется хранить чай при отрицательных температурах.

КОФЕ

Кофе — наиболее популярный и любимый населением разных стран тонизирующий напиток.

Кофе — это семена плодов кофейного дерева, произрастающего в тропических районах Америки, Азии, Африки и Океании. После сбора кофейных плодов их освобождают от плодовой мякоти, а семена (зерна) сушат, сортируют и упаковывают в джутовые мешки. Родина кофейного дерева — страны Аравийского полуострова, находящиеся на побережье Красного моря.

Из многих ботанических видов кофейного дерева наибольшее распространение получили аравийский кофе (*Coffea arabica*), либерийский (*Coffea liberice Hiern*) и робуста (*Coffea robusta*). Арабика превосходит робусту по вкусу и аромату напитка.

Виды кофе различаются по форме, цвету, размеру, вкусу и экстрактивности семян.

По месту произрастания кофе делят на три группы: американский, азиатский и африканский. Каждая группа включает много коммерческих сортов кофе, которые имеют название в зависимости от страны, где их выращивают, или порта, через который их отправляют на экспорт.

Бразилия экспортирует кофе коммерческих сортов Сантос, Рио, Виктория и др., Индия — Плантейшн, Арабика и Робуста Черри, Шари и др., Йемен — Мокко или Ходейда, Вьетнам — Арабика и Робуста, Эфиопия — Харари, Мексика — Прима-Вошд и др.

Сухие зерна кофе, называемого сырым, или зеленым, содержат (в %): воды — 9–12; белковых веществ — 9–18; сахара — 8–12; липидов — 8–18; кофеина — 0,7–3,0; клетчатки — до 25; хлорогеновой, кофейной и феруловой кислот — 4–8; минеральных веществ — 3–5; экстрактивных веществ — до 36.

Сырой кофе не имеет аромата готового продукта, отличается сильно-вяжущим вкусом, не разваривается в воде. Контролирует качество экспортируемого сырого кофе Международная организация кофе (МОК).

Для употребления в пищу кофейные зерна обжаривают в обжарочных аппаратах при температуре 180–220 °С в течение 14–60 мин. В результате получают легкоразламывающиеся зерна коричневого цвета, с выраженным кофейным ароматом. Обжаренные зерна охлаждают, иногда размалывают, просеивают и упаковывают.

При обжарке в кофейных зернах протекают сложные процессы: в полтора раза увеличивается объем зерен, масса их уменьшается

(угар) на 20%, сахара карамелизуются, образуются меланоидины, придающие коричневый цвет зернам, а также летучие вещества: альдегиды, кетоны, спирты, летучие кислоты и др. (около 450 соединений), придающие кофе характерный аромат. Хлорогеновая кислота, распадаясь на хинную, кофейную кислоты и другие соединения, участвует в формировании вкуса и аромата кофе. Алкалоид тригонеллин переходит в никотиновую кислоту и обогащает кофе витамином РР. Сохраняются и переходят в напиток витамины группы В. Кофеина при обжаривании кофе теряется примерно 10%. Общее содержание ароматических веществ в жареном кофе колеблется от 0,05 до 1,5%.

Кофе натуральный жареный. Жареный кофе выпускают в зернах и молотый (молотый с добавлением до 20% жареного молотого цикория). Кофе жареный в зернах и молотый выпускают высшего и 1-го сортов. К высшему сорту относят кофе Колумбия, Мокко, Ходейда, Коста-Рика, Плантейшн, индийский Арабика и др., к 1-му сорту — Сантос, Джима, индонезийский Робуста, вьетнамский Арабика и др.

При оценке *качества* по органолептическим показателям определяют внешний вид зерен. Они должны быть равномерно обжарены, коричневого цвета с матовой или блестящей поверхностью, а молотый кофе — в виде коричневого порошка с включением золотистой оболочки кофейных зерен. Вкус и аромат кофе определяют в напитке.

Согласно ГОСТ 6805-83 в жареном кофе определяют (в %) влажность: при выпуске — не более 4, в конце гарантийного срока хранения — не более 7; количество экстрактивных веществ в кофе без добавлений — от 20 до 30, с добавлением цикория (или винной ягоды) — от 30—40. Содержание кофеина в кофе не менее 0,7%, в кофе с добавлением цикория — не менее 0,6%; нормируются также зольность, степень помола, наличие металлопримесей и других посторонних веществ. Показатели безопасности кофе приведены в табл. 4.4.

Дефекты жареного кофе чаще всего обусловлены низким качеством сырого кофе или нарушением режимов обжаривания. Это обугленные зерна — следствие наличия в сыром кофе зерен чернушек (давно лежавших на земле или плохо высушенных); зерна ломаные (ушки, раковины), механически поврежденные (давленные при обработке), поврежденные вредителями (короедом и др.).

Кислый запах и вкус кофе появляются вследствие самоогревания сырых зерен кофе, обжаривания заплесневевших зерен.

Неравномерно обжаренные зерна — из-за наличия сырых зерен в роговой и пергаментной оболочке.

Белесые зерна — при наличии в сырье засохших еще на дереве сырых зерен (зеленого, вишневого цвета).

Недожаренные зерна — зерна в оболочке из-за плохой очистки.

Упаковывают жареный кофе в жестяные банки под вакуумом или без вакуума, бумажные коробки, комбинированные полимерные

термосвариваемые пакеты со слоем фольги, комбинированные банки и др.

Коробки, пакеты и банки укладывают в сухие чистые фанерные или дощатые ящики, выстланные оберточной бумагой, или картонные коробки вместимостью 25 кг.

Маркируют потребительскую упаковку с указанием предприятия-изготовителя, его подчиненности, товарного знака, названия и сорта кофе, штрих-кода, даты выработки, массы нетто, номера стандарта, способа приготовления и срока хранения.

Хранят кофе в сухих чистых складских помещениях с хорошей вентиляцией. Влажность воздуха в них не должна превышать 75%. Недопустимы хранение кофе с пахнущими продуктами и размещение вблизи отопительных приборов или канализационных труб. Срок хранения кофе, упакованного в бумажные коробки и комбинированные банки, — 3 мес, в жестяные банки (без вакуума) и из полимерных материалов — 5 мес.

Растворимый кофе. Это высушенный до порошкообразного состояния экстракт натурального жареного кофе. Такой продукт растворяется в воде быстро, без осадка и называется «инстант». Для получения растворимого кофе используют в основном обжаренные зерна кофе Робуста 2-го сорта, которые дают самый высокий выход экстракта (до 36%), с добавлением сортов Арабика и Либерика для улучшения вкуса и аромата. Кофе дробят, экстрагируют при высокой температуре под давлением для лучшего экстрагирования, сушат экстракт в распылительной сушилке и упаковывают герметично под вакуумом.

Качество растворимого кофе оценивают согласно требованиям ГОСТа. Растворимый кофе имеет вид мелкозернистого или гранулированного порошка со своеобразными, свойственными натуральному кофе вкусом и ароматом.

Влажность растворимого кофе при выпуске должна быть не более 4%, в течение гарантийного срока хранения — до 6%, растворимость в воде — полная (в горячей — за 30 с, при 20 °С — за 3 мин). Зольность должна быть не менее 6%, содержание кофеина — не менее 2,8%, рН напитка — не менее 3,7, металлопримесей — не более 2 мг/кг, объемная масса порошка — 200–240 г/л.

Гарантийный срок хранения герметично упакованного растворимого кофе — 12 мес.

Кофейные напитки (нерастворимые и растворимые). Кофейные напитки готовят из обжаренных и размолотых продуктов растительного происхождения: хлебных злаков (ячмень, овес, рожь, пшеница), плодов (яблоки, груши, винная ягода), орехоплодных (желуди, каштаны), шиповника, корнеплодов (цикорий, морковь, сахарная свекла), какавеллы, кофе и других видов сырья.

Сырье обжаривают отдельно, затем смешивают по рецептуре и упаковывают в бумажные или бумажно-металлические коробки до 300 г или в двойные бумажные пакеты до 5 кг — для массового питания.

В зависимости от рецептуры нерастворимые кофейные напитки делят на пять типов:

1. Кофейные напитки, содержащие натуральный кофе без цикория: Утро, Арабика, Напорный и др.

2. Кофейные напитки с натуральным кофе и цикорием: Дружба, Наша марка, Новость, Смена, Экстра, Юбилейный.

3. Кофейные напитки, содержащие цикорий и не содержащие натурального кофе: Балтика, Кубань, Ячменный, Здоровье и др.

4. Кофейные напитки только из цикория: Цикорная крупка, Цикорий молотый.

5. Кофейные напитки, не содержащие натурального кофе и цикория: Желудевый, Золотой колос, Пионерский, Нева, Солодовый и др.

При оценке *качества* нерастворимых кофейных напитков учитывают внешний вид, цвет, вкус и аромат, влажность (не более 7% в конце гарантийного срока хранения). Содержание экстрактивных веществ для 4-го типа — не менее 50%, для остальных — не менее 30%; содержание кофеина для напитков 1-го и 2-го типов — от 0,04 до 0,18%.

Растворимые кофейные напитки изготавливают из экстрактов нерастворимых кофейных напитков таким же способом, как и кофе натуральный растворимый.

Они делятся на два типа: содержащие натуральный кофе и не содержащие натуральный кофе.

Качество напитков оценивают органолептически и по физико-химическим показателям.

Органолептически в них определяют внешний вид, цвет, консистенцию, вкус и аромат.

Стандарт (ОСТ) нормирует в них содержание при реализации (в %): влаги — до 6; общей золы — не менее 3,5; кофеина — от 0,3 до 0,8; рН напитка — не менее 4,5 в зависимости от сорта и количества вводимого натурального кофе. Растворимость, как и натурального кофе: в горячей воде — не более 30 с, в холодной воде — не более 3 мин.

Упаковывают их герметично, *хранят* в тех же условиях, что и растворимый кофе. Гарантийный срок хранения — 6 мес со дня выработки.

Нерастворимые кофейные напитки хранят при влажности не более 75% от 6 до 12 мес в зависимости от вида упаковки и типа напитка.

БЕЗАЛКОГОЛЬНЫЕ НАПИТКИ

Безалкогольные напитки — большая группа вкусовых товаров, используемых в основном для утоления жажды.

В состав большинства напитков входят сахара и экстрактивные вещества, поступающие вместе с соками, морсами, экстрактами, настоями и пр., а также минеральные вещества, органические кислоты, красящие, ароматические вещества, уголекислота и др.,

благодаря которым безалкогольные напитки являются продуктами высокой вкусовой ценности. Некоторые из них, содержащие витамины и легкоусвояемые сахара, например соки, предназначены для детского, диетического и лечебного питания.

Все безалкогольные напитки в зависимости от состава и способов приготовления можно подразделить на следующие группы: негазированные безалкогольные напитки — соки, экстракты, сиропы, морсы и горячие плодово-ягодные; газированные безалкогольные напитки — минеральные воды, плодово-ягодные газированные напитки; квас и напитки из хлебного сырья; сухие напитки — шипучие и нешипучие.

Негазированные безалкогольные напитки

Плодово-ягодные соки имеют высокую пищевую ценность, что связано с содержанием натуральных питательных, биологически и физиологически активных веществ, гармоничностью органолептических свойств. С этой точки зрения соки с мякотью обладают более высокой пищевой ценностью, так как содержат больше натуральных питательных веществ, присуших тем или иным плодам и овощам, из которых они приготовлены.

Вырабатывают следующие виды соков: натуральные (без мякоти и с мякотью), соки с сахаром, купажированные, для детского и диетического питания, концентрированные и др.

Различают два основных типа натуральных соков: без мякоти и с мякотью. Натуральные соки вырабатывают из одного вида сырья без добавления других компонентов, за исключением аскорбиновой кислоты, которой вводят до 0,15%, и сорбиновой кислоты, концентрация которой до 0,06% считается безопасной.

Натуральные соки без мякоти получают прессованием. Растительную ткань обрабатывают так, чтобы клеточный сок вышел по возможности из каждой клетки. Их готовят осветленными и неосветленными. Осветляют те натуральные соки, которые в неосветленном виде имеют непривлекательный вид, например виноградный, в котором при хранении в неосветленном виде выпадает осадок коллоидных веществ и виннокислого калия. Осветленные и неосветленные натуральные соки подразделяют на высший и 1-й сорта, что зависит от органолептических показателей и остаточного количества спирта.

Натуральные соки с мякотью вырабатывают в условиях, затрудняющих контакт с воздухом (для предотвращения окисления полифенолов). В качестве антиоксиданта (антиоксиданта) добавляют синтетическую аскорбиновую кислоту, которая, являясь витамином С, способствует также и сохранению натурального цвета напитка.

Соки с сахаром вырабатывают из плодов и ягод с повышенной кислотностью или с низкой сахаристостью. Их выпускают осветленными и неосветленными, с добавлением 4–10% сахара в виде сахарного сиропа.

Купажированные соки получают путем добавления к основному соку до 35% сока других плодов и ягод. Цель купажирования — улучшение органолептических свойств напитка и повышение пищевой ценности. Их вырабатывают с мякотью и без нее, с сахаром и без сахара: яблочно-вишневый, яблочно-виноградный, вишнево-черешневый и др. В наименовании первым указывают преобладающий в купаже сок. Купажированные соки, в которые входят более двух компонентов, называются соковыми коктейлями.

Соки с мякотью (нектары) получают путем смешивания протертой и гомогенизированной мякоти фруктов (персиков, абрикосов, груш и др.) с 16–50% сахарного сиропа. Для улучшения вкуса и цвета в некоторые нектары добавляют лимонную и аскорбиновую кислоты.

Соки для детского питания готовят только из высококачественного плодово-ягодного сырья. Их выпускают натуральными, с мякотью и сахаром, купажированными, только высшего сорта. Рекомендуются детям по назначению врача.

Соки для диетического питания вырабатывают из плодов и ягод с низким содержанием сахарозы с добавлением ксилита или сорбита в качестве подсластителей; предназначены для питания диабетиков.

К **концентрированным** относят полученные из спелых здоровых фруктов несброженные соки, из которых частично удалена влага физическим способом. Современные способы концентрирования — обратный осмос (ультрафильтрация и нанофильтрация), криоконцентрация (вымораживание) — обеспечивают сохранение почти всех биологически активных, красящих, ароматических и питательных веществ. Они содержат в 4–6,5 раза больше сухих веществ, чем исходный сок (от 43 до 70%), и представляют собой густую сиропобразную жидкость, могут быть осветленными и неосветленными. Расфасовывают их в металлическую, стеклянную или полимерную тару, перед розливом пастеризуют или стерилизуют. Для транспортировки концентрированных соков требуются меньшие емкости. Они хорошо сохраняются и не замерзают при температуре -18°C . В восстановленном виде они приравниваются к натуральным сокам и являются основой для их производства, в связи с чем пользуются повышенным спросом на международном рынке.

Экстракты — разновидность сгущенных соков. В отличие от концентрированных соков их получают из натуральных осветленных и консервированных соков путем уваривания в вакуум-аппаратах при температуре не выше 60°C до концентрации сухих веществ от 44 до 62%. В зависимости от исходного сырья экстракты подразделяют на высший и 1-й сорта. Для получения напитков их разводят водой до исходного содержания сухих веществ. Как и концентрированные соки, экстракты могут использоваться в безалкогольной промышленности, кондитерском производстве и других отраслях пищевой промышленности.

Качество всех видов соков определяют по вкусу, аромату, цвету, прозрачности. Нормируют содержание сухих веществ, общую кислотность (в пересчете на преобладающую органическую кислоту),

остаточное содержание спирта (не более 0,5%), консервантов, содержание мякоти (в соках с мякотью), содержание аскорбиновой кислоты в высоковитаминных соках, содержание сахарозы (в соках с сахаром).

При определении органолептических показателей концентрированные соки и экстракты предварительно восстанавливают до исходных соков путем разбавления водой с учетом коэффициента разведения.

Соки *хранят* при температуре от 0 до 15 °С при относительной влажности воздуха не выше 75%. Срок хранения стерилизованных соков 1–2 года в зависимости от упаковки. Срок хранения соков асептического розлива — 1 год.

Недопустимые дефекты соков: бомбаж (физический, химический и биологический), нарушение герметичности упаковки, потемнение содержимого, потемнение верхнего слоя (плоское скисание), брожение, ухудшение вкуса и аромата.

Допустимые дефекты соков: песчанистый осадок, комочки винного камня в виноградном соке, заметный привкус и запах спирта, расслоение сока и отделение мякоти (в соках с мякотью).

Сиропы. По назначению их подразделяют на два вида: для розничной торговли (товарные) и для промышленной переработки.

По внешнему виду — на прозрачные и непрозрачные.

По используемому сырью различают сиропы натуральные — на плодово-ягодном и растительном сырье; десертные — на ароматическом сырье — эссенциях, эфирных маслах, настоях цитрусовых корок, ароматических добавках; специального назначения — для диабетиков и с повышенным содержанием витаминов.

По способу обработки — с применением и без применения консервантов, горячего розлива (непастеризованные) и пастеризованные.

Натуральные сиропы изготавливают из натуральных прозрачных или консервированных плодово-ягодных соков, к которым добавлен сахар холодным или горячим способом до содержания 50–65%. Имеют название сока.

Десертные (искусственные) сиропы готовят растворением сахара в воде с добавлением ароматизаторов, органических кислот и пищевых красителей, холодным или полугорячим способом. Содержат сахара от 50 до 65%, имеют название ароматизатора.

Сиропы специального назначения (витаминизированные) готовят по специальной технологии, которая позволяет сохранить витамин С.

При определении *качества* сиропов обращают внимание на органолептические показатели.

Доброрастворимый сироп после десятикратного разведения водой должен быть прозрачным, натурального цвета, с выраженным вкусом и запахом. Из физико-химических показателей нормируются содержание сухих веществ (по сахаромеру), содержание сахара (в пересчете на инвертный), общая кислотность, токсические элементы и содержание витамина С (для витаминизированных сиропов).

Микробиологические показатели сиропов такие же, как и соков: коли-индекс — не более 3 (в 1 л), патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, не допускаются в 25 см³ (мл).

Отклонение от среднего объема 10 бутылок сиропа при 20 °С — не более ±3%.

Хранят сироп при температуре от 0 до 22 °С. Гарантийный срок хранения зависит от обработки сиропа и вида тары (банки, бутылки, бочки, цистерны) и колеблется от 30 сут (в бочках без консерванта) до 6 мес (в стеклянной таре — пастеризованных) согласно ГОСТ 28499-90 (ОТУ).

Морсы. Производят из сброженных и осветленных соков клюквы и брусники купажированием с сахарным сиропом и питьевой содой.

Вместо соков можно использовать плодово-ягодные экстракты с добавлением ароматических эссенций, органических пищевых кислот, сахара, красителей и питьевой соды.

Кроме органолептических показателей при оценке качества определяют содержание сухих веществ, кислотность, содержание спирта (не менее 1%), инвертного сахара, летучих кислот. Нормируются также консервирующие вещества и соли тяжелых металлов.

Морсы разливают в бочки и автоцистерны.

Хранят морсы при температуре до 12 °С в деревянных бочках до 2 лет. При отпуске потребителю морсы пенятся.

Горячие плодово-ягодные напитки. Это водные растворы сахарного сиропа, спиртованных плодово-ягодных соков, виноградных и плодово-ягодных вин с добавлением лимонной кислоты и ароматических эссенций.

При купажировании их нагревают до 70 °С и разливают в термосы. При реализации их температура должна быть не ниже 40 °С.

Горячие напитки должны быть без осадка. Цвет, вкус и аромат должны соответствовать использованным сокам.

Нормируются содержание сухих веществ (10,5–11,2%), кислотность, содержание спирта (от 1,7 до 2%). Показатели безопасности: общая микробная обсемененность КМАФАнМ (МАФАМ) — не более 100 КОЕ в 1 см³, коли-титр — не менее 300 см³.

Газированные безалкогольные напитки

Подразделяют на минеральные воды и плодово-ягодные газированные напитки.

Минеральные воды. Они бывают природными и искусственными.

Природные минеральные воды представляют собой естественные (природные) воды с растворенными физиологически активными минеральными солями и газами (углекислый, сероводород и др.).

Наша страна богата естественными источниками минеральных вод, которые находятся на Северном Кавказе, в Татарстане, Забайкалье, Владимирской, Московской, Новгородской и других областях.

Природные минеральные воды по степени минерализации делят на столовые (питьевые), лечебно-столовые и лечебные. Общая

минерализация столовых вод не превышает 2 г/л, лечебно-столовых — 2–8 г/л, лечебных — более 8 г/л.

Столовые и лечебно-столовые воды могут употребляться в качестве жаждоутоляющих напитков, лечебные — только по назначению врача.

В зависимости от химического состава минеральные воды подразделяют на гидрокарбонатные, хлоридные, сульфатные, сложного состава (хлоридно-гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные и хлоридно-сульфатные), а также воды, содержащие биологически активные элементы (в мг/л): железо — свыше 10, мышьяк — свыше 1, бром — свыше 25, йод — 10, литий — 5, и другие микроэлементы, а также радий и родон в ограниченном количестве.

Перед розливом в бутылки минеральные воды фильтруют, обрабатывают ультрафиолетовыми лучами, насыщают углекислым газом до содержания 0,3–0,4%.

Наиболее распространенными *столовыми водами* являются: гидрокарбонатные — Горячий Ключ, Березовская, Киевская, Регина, Эссентуки № 20; хлоридные — Айвазовская, Цариганская; углекислая гидрокарбонатная магниево-кальциево-натриевая железистая — Ласточка; гидрокарбонатная магниево-кальциевая железистая — Хабаровская № 3; гидрокарбонатно-хлоридная натриевая — Тальская; гидрокарбонатно-сульфатная сложного катионного состава — Иркутская и др.

Лечебно-столовые воды оказывают выраженное лечебно-физиологическое воздействие на организм человека, применяются как лечебное средство по назначению врача, но могут использоваться (не систематически) и как столовый напиток. Наиболее известны: гидрокарбонатные — Боржоми, Лужанская № 1, Бжни; хлоридные — Миргородская, Куяльник № 6, Минская; Сульфатные — Краинская Московская, Ашхабадская. Воды сложного состава: сульфатно-гидрокарбонатные — Славяновская, Смирновская, Болниса, Кисловодский Нарзан; сульфатная натриево-магниево-кальциевая — Московская; хлоридно-сульфатная кальциево-натриевая — Угличская и др.

Питьевые *лечебные воды* обладают выраженным лечебным действием, применяются только по назначению врача и в строго определенной дозировке. Широко известны: железистая слабоминерализованная — Полустровская; хлоридно-натриевая — Друскининкай; углекислая гидрокарбонатно-хлоридно-натриевая — Эссентуки № 4 и 17, сульфатная — Баталинская; сульфатная магниево-кальциевая — Владимирская; хлоридно-сульфатно-натриевая — Буйская; сульфатно-хлоридно-натриевая — Мантуровская и др.

Искусственные минеральные воды представляют собой напитки, приготовленные путем растворения в питьевой воде солей натрия, кальция и магния с последующим насыщением их углекислотой.

Они известны под названиями: Содовая — содержит питьевую соду и пищевую поваренную соль; Сельтерская — содержит помимо хлористого натрия хлористые кальций и магний; Столовая — вместо хлористого магния содержит сернокислый магний; Чуринская содержит соли кальция и магния в оптимальном соотношении.

На этикетке бутылок с минеральными водами кроме обычных реквизитов указывают дату розлива, название воды и ее химический состав, номер скважины, номер стандарта, рекомендации по хранению и употреблению.

Минеральные воды естественные и искусственные должны быть прозрачными, бесцветными, со свойственными специфическими вкусом и запахом, должны соответствовать санитарно-бактериологическим требованиям. Не допускаются посторонние включения, посторонние вкус и запах, наличие консервантов и солей тяжелых металлов. Содержание двуокиси углерода от 0,3 до 0,4%; санитарно-бактериологические показатели: БГКП не менее 100 см³, КМАФАнМ — не более 300 КОЕ в 1 см³.

Хранят минеральные воды в сухих темных помещениях при температуре 5–12 °С. Бутылки, укупоренные крошен-пробкой, хранят в горизонтальном положении во избежание утечки углекислого газа. При более надежной укупорке их можно хранить в вертикальном положении. Срок хранения минеральных вод в этих условиях до года, железистых вод — 4 мес.

Фруктово-ягодные газированные напитки. Получают их путем насыщения питьевой воды углекислым газом. Для придания газированным напиткам определенного цвета, вкуса и аромата используют фруктово-ягодные соки, настоипряно-ароматического и тонизирующего растительного сырья, красители, лимонную кислоту, сахарный сироп и другие компоненты.

В настоящее время безалкогольные газированные напитки готовят с использованием основ, главными компонентами которых являются концентрированные соки и экстракты растительного сырья, органические пищевые кислоты, эфирные масла и красители. Основы смешивают с сахарным сиропом и водой и получают купажный сироп. В некоторых случаях в него вносят раствор консервантов (бензоат натрия, соли сорбиновой кислоты и др.). Купажный сироп смешивают с питьевой водой, смесь газуют и разливают в бутылки или банки. Иногда газуют только воду, а затем ее смешивают с купажным сиропом.

В качестве натуральных красителей безалкогольных напитков используют бузиновый красный, шток-розы, энокрасители (из виноградных выжимок), колер (водный раствор карамелизованной сахарозы), чайные красители, желтый софлоровый и др. Из искусственных красителей разрешены к применению индигокармин (синего цвета) и тартразин Ф (ярко-желтого цвета).

Чаще всего основы безалкогольных напитков состоят из двух раздельно хранящихся составляющих. Одна из них — ароматическая часть — представляет собой спиртовой раствор эфирных масел с небольшим содержанием сухих веществ, а другая — экстрактивная часть — темная густая жидкость горько-вяжущего вкуса, с высоким содержанием сухих веществ (68 ± 2%). Составные части основ смешивают по рецептуре, а далее — с сахарным сиропом и питьевой водой.

Безалкогольные плодово-ягодные напитки в бутылках по составу делят на пять групп: на натуральном сырье, на синтетических эссенциях (ароматизаторах), тонизирующие, витаминизированные и специального назначения.

По внешнему виду их подразделяют на прозрачные и замутненные; по содержанию двуокси углерода — на сильногазированные (СО₂ более 0,4%), среднегазированные (от 0,3 до 0,4%) и слабогазированные (от 0,2 до 0,3%).

Напитки на натуральном сырье (соках, сиропах, морсах, настоях, экстрактах) содержат 7–12% сахара. К ним относятся: Киви, Черная смородина, Клубника, Малина, Маракуйя, Персик, Вишня, Апельсин и др.

Новые виды газированных напитков содержат сахара не более 7%. В последние годы сахарозу все чаще заменяют подсластителями, такими, как аспартам, ацесульфам калия, тауматин, которые в сотни и тысячи раз слаще сахарозы, или ксилитом, сорбитом и маннитом (для диабетиков).

Напитки на синтетических эссенциях приготавливают на основе сахарного сиропа с добавлением ароматизатора, красителя и лимонной кислоты. Название их соответствует виду ароматизатора.

Тонизирующие (бодрящие) газированные напитки иначе называют тониками. В их состав входят настои и экстракты тонизирующих растений, содержащие алкалоиды и другие биологически активные вещества. Это настои эвкалипта, женьшеня, лавра благородного, аралии маньчжурской, заманихи, лимонника, левзеи, чая зеленого и черного и др. Это напитки Байкал, Тоник, Утро, Космос, Пепси, Кока-кола, Клуб-кола и др.

Витаминизированные газированные напитки отличаются повышенным содержанием водорастворимых витаминов (аскорбиновая кислота, тиамин, рибофлавин, пиридоксин, никотиновая кислота и др.). Витаминизируют напитки путем добавления витаминсодержащего сырья — фруктовых соков, экстрактов, настоев и др., их также обогащают витаминами, полученными как синтетическим путем, так и извлеченными из натуральных продуктов. К ним относятся напитки Красная Шапочка, Лесной букет, Колокольчик, Черносмородиновый и др.

Газированные напитки специального назначения приготавливают для определенной группы населения: для диабетиков — заменяют сахарозу ксилитом, сорбитом или маннитом: Апельсиновый, Вишневый, Лимонный и др.; для людей с повышенной нервной возбудимостью — с настоем корня валерианы; для людей с расстройством вестибулярного аппарата разработан напиток Элкагам, снимающий неприятные ощущения при морской болезни. Лечебно-профилактический напиток Новинка способствует выведению из организма тяжелых металлов, так как содержит яблочный и свекловичный пектин и др.

При определении *качества* безалкогольных газированных напитков используют методы органолептической оценки в соответствии с ГОСТ 66875-86.

В газированных напитках определяют качество укупорки и этикетировки (маркировки). Затем определяют насыщенность напитка углекислым газом. Для этого его наливают в стакан из бесцветного стекла. При очень хорошей насыщенности напитка углекислым газом пузырьки газа не сливаются вместе и не вспениваются на поверхности, а по отдельности быстро всплывают вверх; выделение газа длительное.

Для определения *цвета и прозрачности* стакан с напитком ставят на лист белой бумаги и просматривают его на свет и на фоне бумаги.

Пробуя напиток на *вкус*, устанавливают соответствие напитка наименованию и типу, отмечают недостатки: повышенная кислотность, слабый аромат, металлический, затхлый, хлорный и другие привкусы.

Квас и напитки из хлебного сырья

Квас — старинный русский напиток брожения, занимающий промежуточное положение между слабоалкогольными и безалкогольными напитками.

Хлебный квас — продукт незаконченного молочнокислого и спиртового брожения квасного сусла, приготовленного из смеси сложенных и несложенных хлебоприпасов с добавлением в них сахара. Квас питателен, его энергетическая ценность 125 кДж/100 г, он богат витаминами группы В.

Для приготовления хлебного кваса и газированных напитков из хлебного сырья используют концентрат квасного сусла (ККС) или концентрат обогащенного квасного сусла (КОКС), которые разводят водой, добавляют сахар, ржаной и ячменный солод, квасные хлебцы, ароматические вещества, мед, дрожжи, молочнокислые бактерии и др.

В квасное сусло добавляют до 25% сахара, вносят комбинированную закваску и подвергают молочнокислому и спиртовому брожению, которое прерывают охлаждением при накоплении определенного количества спирта и молочной кислоты в квасе. Молодой квас купажируют с колером, настоями трав, иногда добавляют мед и другие компоненты и разливают в бутылки.

Хлебные газированные напитки готовят из квасного сусла, которое не подвергают брожению. Сусло смешивают с сахаром, молочной кислотой, колером и различными добавками, а затем насыщают углекислым газом путем сатурации. Они не содержат спирта. В зависимости от рецептуры вырабатывают квас хлебный, для окрошки, для горячих цехов, а также напитки из хлебного сырья, квас Ароматный, Литовский, Медовый, Московский, Русский, Мятный и др.

Квас разливают в автоцистерны и бочки, а напитки из хлебного сырья — в бутылки из темного стекла.

Качество кваса и напитков из хлебного сырья оценивают по органолептическим и физико-химическим показателям.

При органолептической оценке кваса и напитков из хлебного сырья определяют внешний вид — непрозрачная жидкость коричневого

цвета, допускается небольшой осадок хлебных припасов и дрожжей; вкус — кислый или кисло-сладкий, освежающий; аромат — ржаного хлеба.

В квасе нормируется содержание сухих веществ (в %): в хлебном квасе при выпуске с предприятия — 5,8–5,4; в торговой сети — 5,2–4,2; в квасе для окрошки — соответственно 3,0–3,2 и 2,8–1,6. Содержание спирта в квасе при выпуске с предприятия — 0,4–0,6%, в торговой сети — 0,6–1,2%. Кислотность — от 2,0 до 5,0 см³. Мас-совая доля углекислоты в квасе не нормируется, а в напитках из хлебного сырья она должна быть не менее 0,3% (в них не нормируется содержание спирта). Содержание сухих веществ должно быть от 7,3 до 16,8% в зависимости от вида.

Стойкость кваса хлебного, для окрошки и для горячих цехов при температуре 20 °С должна быть не менее 2 сут, напитков из хлебного сырья — от 5 до 7 сут.

Сухие напитки (порошкообразные)

Растворимые напитки нешипучие и шипучие выпускают в виде порошков (16 г) для индивидуального пользования или таблеток по 20 г. Содержимое пакета или таблеток должно растворяться в 200 см³ холодной воды без осадка в течение 2 мин. Наименование напитку присваивают по одному из компонентов экстракта или ароматической эссенции.

Расфасовывают их также в полимерные, стеклянные и жестяные банки по 200–300 г (до 5 кг). Упаковывают герметично, так как их влажность не выше 3%. В шипучие напитки добавляют питьевую соду и сухой колер.

Тонизирующие напитки готовят из обезвоженного купажа, включающего плодово-ягодное пюре сублимационной сушки, сахарную пудру, сухой экстракт черного или зеленого чая или другого тонизирующего компонента: тархуна, лимонника китайского, фиалкового корня, аралии маньчжурской, элеутерококка, корицы, ирисовой эссенции, ванилина и пр., дозируют и упаковывают в индивидуальные пакеты или банки. В них нормируется содержание кофеина или другого алкалоида на уровне 4–5%.

Ассортимент: Освежающий, Цитрусовый, Яблоко, Вента, Мусса, Виктория и др.

Шипучие порошкообразные напитки, содержащие соду: Грушевый, Мятный, Цитрусовый и др.

В восстановленных напитках (в рекомендуемых пропорциях) нормируются содержание сухих веществ — 9,1–9,7% (в нешипучих), 7,5–7,8% (в шипучих); кислотность — от 2 до 3,5 см³ раствора щелочи 1 моль/дм³ на 100 см³ напитка. Содержание солей тяжелых металлов и консервирующих веществ не допускается. Срок хранения при влажности воздуха не выше 75% — 1 год.

СЛАБОАЛКОГОЛЬНЫЕ НАПИТКИ

К слабоалкогольным относятся напитки с содержанием спирта от 2,8 до 9,5% об. массы: пиво, брага, медовые напитки.

Пиво — слабоалкогольный ячменно-солодовый напиток с приятной горечью и ароматом хмеля и способностью вспениваться. Пиво хорошо утоляет жажду, обладает тонизирующим действием, способствует лучшему усвоению пищи.

Пиво содержит (в %): воды — 86–91, экстрактивных веществ (действительный экстракт) — 3–10, этилового спирта — 2,8–9,5%, углекислого газа — до 0,4%. Энергетическая ценность пива колеблется от 150 до 350 кДж на 100 г. В состав экстрактивных веществ входят азотсодержащие вещества (в том числе белки), углеводы, органические кислоты, зольные вещества, горькие хмелевые кислоты и смолы, ароматообразующие, красящие и другие вещества.

Сырьем для получения пива служат ячмень в виде солода, несоложенные материалы, хмель, ферментные препараты, пивные дрожжи, вода и другие вещества.

Лучшим для пивоварения считается двухрядный ячмень сортов Казанский, Носовский, Вальтицкий, Кастицкий с высоким (не менее 60%) содержанием крахмала, белка (8–12%), с пленчатостью не более 10% и хорошей (90–95%) прорастаемостью зерна.

В хмелевых шишках и хмелевых препаратах самой ценной частью являются горькие и α -, β -кислоты — гумулон и лупулон и смола, имеющие высокие антибиотические свойства по отношению к молочнокислым бактериям и сарцинам. Эфирные масла хмеля содержат ароматические и терпеновые углеводороды и участвуют в образовании аромата пива, а дубильные вещества (катехины) придают красновато-коричневый цвет пиву и осаждают нерастворимые белки сусла.

Для производства пива используют умягченную воду, дрожжи специальных низовых и верховых рас.

Несоложеное сырье — рис, кукурузу, пшеницу, сою, сахар, глюкозу и другие вещества — добавляют в количестве 15–50% массы ячменного солода (пророщенный и специально обработанный ячмень). Его используют для увеличения экстрактивности пива.

Ферментные препараты в пивоварении применяют для осахаривания крахмала при использовании несоложеного сырья более 15% массы солода. Ферментные препараты получают чаще всего из плесневых грибов *Aspergillus oryzae*. Они наряду с амилолитическими ферментами ячменного солода принимают участие в осахаривании крахмала солода и несоложенных материалов.

Производство пива. Процесс пивоварения состоит из следующих основных операций: получения солода, приготовления затора, варки сусла, брожения сусла, выдержки, обработки и розлива пива.

Солод получают путем проращивания ячменя после его замачивания в солодовнях в течение недели. При проращивании в ячмене накапливаются сахара, придающие пиву сладковатый вкус, белки гидролизуются с образованием пептонов, аминокислот и аммиака,

накапливаются витамины Е, С, группы В, активизируются и накапливаются амилалитические ферменты, осаживающие крахмал, и др.

Сырой ячмень после прорастивания сушат при различных температурах для получения светлого солода, используемого для светлого пива; темного и жженого солода — для темного пива. После сушки солод освобождают от ростков, он отлеживается и затем поступает на дробление.

Дробленный солод и дробленые несложные материалы смешивают с горячей водой, подогревают до 52 °С для растворения экстрактивных веществ и готовят затор, для чего смесь переводят в заторные чаны, где под действием ферментов солода и ферментных препаратов происходит осаживание крахмала до мальтозы при постепенном повышении температуры до 70–72 °С. Одновременно происходит гидролиз белков.

Осахаренный затор фильтруют, промывают водой и получают охмеленное сусло.

При кипячении сусла с хмелем в суслварочных котлах до определенной плотности получают охмеленное сусло. При его охлаждении дубильные вещества хмеля осаждают нерастворимые белки, в результате чего сусло осветляется.

Сбраживается сусло в закрытых или открытых емкостях пивными дрожжами при температуре 5–10 °С (низовое брожение) в течение 7–9 сут. При брожении сахаров в сусле накапливается этиловый спирт, а дрожжи оседают на дно.

Выдержка (дображивание) молодого незрелого пива осуществляется в герметично закрытых емкостях при температуре 0–3 °С в течение 10–100 сут. В результате выдержки пиво осветляется, увеличивается содержание спирта, насыщается углекислотой, появляются вкус и аромат зрелого продукта.

Для придания полной прозрачности пиво фильтруют, обрабатывают веществами, препятствующими его помутнению (профикс, люсилайт-РС, биофайны, биофом и др.).

При необходимости перед розливом пиво дополнительно карбонизируют. Разливают на автоматизированных линиях в бутылки темного стекла по 0,33 и 0,5 л, в металлические банки по 0,35 л, в кеги по 20 и 50 л и бочки по 30, 50 и 100 л. В настоящее время используют бутылки типа «евро», выдерживающие давление до 8 гкс/см².

Для придания стойкости пиво пастеризуют в бутылках при 65–70 °С в течение 20–30 мин, или в потоке перед розливом. На бутылки наклеивают этикетки с указанием предприятия-изготовителя, его подчиненности, товарного знака, наименования пива, основных его реквизитов, вместимости бутылки, даты розлива или конечной даты использования (для пастеризованного), обозначения стандарта. Горлышко бутылок с оригинальными сортами пива обертывают фольгой. На этикетку пастеризованного пива наносят надпись «Пастеризованное».

Ассортимент пива. В зависимости от рецептуры и технологии пиво делят на два типа — светлое и темное. Местные и национальные

сорта (наименования) пива подразделяют на три вида: светлое и темное, светлое специальное и темное специальное, светлое и темное оригинальное.

В зависимости от массовой доли сухих веществ в начальном сусле светлые сорта пива подразделяют на 16 групп (от 8 до 23%), а темные и полутемные — на 13 (от 10 до 23%) по ГОСТ Р 51174-98.

Сорта пива различают не только по интенсивности окраски, но и по вкусу и аромату. Для светлых сортов пива характерны хмелевые вкус и аромат, выраженные в различной степени, для темных и полутемных — солодовые вкус и аромат с карамельными тонами.

Физико-химические показатели наиболее распространенных сортов пива приведены в табл. 4.5 (ГОСТ Р 51174-98).

Таблица 4.5

Физико-химические показатели различных сортов пива

Наименование пива	Массовая доля сухих веществ в начальном сусле, %	Массовая доля спирта, %, не менее	Стойкость неастиризованного пива, сут., не менее	Массовая доля двуокси углерода, %, не менее	Цвет, см ³ 0,1 моль/дм ³ йода на 100 см ³ воды	Кислотность, см ³ 1 моль/дм ³ раствора щелочи на 100 см ³ пива
Светлые						
Жигулевское	11,0	3,0	7	0,37	0,6-2,0	1,6-2,8
Рижское	12,0	3,4	8	0,37	0,5-1,0	1,9-3,1
Московское	13,0	3,5	8	0,37	0,5-1,0	2,1-3,3
Ленинградское	20,0	6,0	10	0,37	1,0-2,5	3,3-5,1
Темные						
Бархатное	12,0	Не более 2,5	3	0,32	8,0 и более	1,9-3,1
Мартовское	14,5	3,8	8	0,32	4,0-6,0	2,4-3,7
Портер	20,0	Не более 5,0	17	0,35	8,0 и более	4,0-5,5
Украинское	13,0	3,2	8	0,32	4,0-8,0	2,1-3,3

Органолептическую оценку пива проводят по 25-балльной шкале (табл. 4.6).

Для органолептической оценки пиво охлаждают до 12 °С, наливают в специальный стакан высотой 10,5—11 см, диаметром 7—7,5 см и определяют высоту пены (в мм), пеностойкость (в мин), цвет, прозрачность, наличие посторонних примесей, осадка.

Все сорта пива должны быть прозрачными, кроме темного Бархатного и Портера; в бочковом пиве допускается легкое помутнение (опалесценция).

Пенообразующая способность — высота слоя пены (в мм) и пеностойкость определяются со времени образования пены до исчезновения в центральной части поверхности пива.

Вкус и аромат должны быть полные, свойственные сорту пива, без излишней терпкости и горечи.

Таблица 4.6

Органолептическая оценка пива

Наименование показателя	Оценка, баллы			
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Прозрачность	3	2	1	0 (снимается с дегустации)
Цвет	3	2	1	0
Вкус	5	4	3	2
Аромат	4	3	2	1
Хмелевая горечь	5	4	3	2
Пенообразование	5	4	3	2
Высота пены, мм, не менее	40	30	20	20
Пеностойкость, мин, не менее	4	3	2	2
Итого, баллы	22–25	19–21	13–18	12 и меньше

Большинство **дефектов** пива возникает в результате использования недоброкачественного сырья, нарушения технологии и условий хранения и проявляется в помутнении пива, которое может иметь различный характер.

Кристаллическое помутнение (кристаллы щавелевокислого кальция в форме октаэдров) из-за использования жесткой воды устраняется при фильтровании.

Белковые помутнения — образование белково-полифенольных комплексов из-за использования солода с повышенным содержанием белков, нарушения режимов затирания и кипячения суслу с хмелем.

Различают обратимые и необратимые белковые помутнения. Причиной обратимых — является образование дубильно-белковых соединений, исчезающих при повышении температуры пива до 20 °С в результате распада этих компонентов. Необратимые — следствие образования при длительном хранении укрупненных нерастворимых молекул веществ белково-фенольного характера.

Металлобелковая муть образуется в результате коагулирования белков при соприкосновении пива с незащищенным металлом оборудованием.

Клейстерная (декстриновая) муть появляется в пиве из-за недосахаренного затора (неполное расщепление крахмала). Обнаруживается йодной пробой.

Бактериально-дрожжевое помутнение вызывают дикие дрожжи, развивающиеся при высокой температуре хранения и при наличии несброженного экстракта, а также другие виды микроорганизмов: молочнокислые, уксуснокислые бактерии (пиво прокисает) и др.

Дефекты вкуса: излишне сладкий, хлебный (слабовыраженное пиво); излишне кислый (скисание), подвальный привкус — плохая

обработка лагерных танков; фенольный или хлорный запах — плохая промывка аппаратуры после дезинфекции; медовый привкус (диацетил) — придают дрожжи, зараженные сарцинами; солнечный привкус — отыратительные вкус и запах в результате действия УФ-лучей солнечного света и образования этилмеркаптана.

Хранить пиво следует при температуре не выше 12 °С и не ниже 2 °С в темных помещениях. Стойкость непастеризованного пива в этих условиях нормируется стандартом и колеблется от 3 сут Бархатного и до 17 сут Портера. Гарантийный срок хранения пастеризованного пива от 1 мес до нескольких месяцев (с применением стабилизаторов).

Брага — это слабоалкогольный напиток, который получают сбраживанием суслу из ржаного и ячменного солода или сухого кваса, воды, хмеля и сахара. Готовая брага — непрозрачная жидкость интенсивно коричневого цвета, в которой допускается осадок дрожжей и легкая опалесценция. Крепость браги 1,5–3,0 мас., действительная плотность по сахариметру — 5,6°. По способу производства и хмелевому вкусу — напоминает слабое пиво, по хлебному вкусу — квас. Хранят брагу при температуре от 0 до 12 °С; стойкость — не менее 5 сут.

Медовые напитки — это слабоалкогольные прохладительные напитки, получаемые сбраживанием суслу, которое готовят из меда, сахара и воды с добавлением хмеля и дрожжей. Сбродившее сусло охлаждают для осаждения дрожжей и дображивают в течение 50–70 сут. Медовые напитки имеют желтую или светло-желтую окраску, медовый вкус и медово-хмелевой аромат. Образующийся при дображивании углекислый газ придает напиткам своеобразную остроту вкуса. Напиток Мед содержит 3% мас. спирта, Украинский медок — 5% мас., Медок — 6% мас. Хранят при температуре не выше 25 °С в затемненных помещениях.

АЛКОГОЛЬНЫЕ НАПИТКИ

Этиловый спирт

Спирт этиловый пищевой получают только из пищевого сырья. Основным сырьем для производства спирта является картофель, зерно, патока.

Производство спирта состоит из следующих этапов:

подготовительного — очистка сырья от примесей, приготовление солода;

основного — разваривание крахмалистого сырья, осахаривание крахмала, сбраживание осахаренной массы, перегонка бражки и получение сырого спирта;

завершающего — ректификация (повторная перегонка с целью очистки этилового спирта от примесей).

В зависимости от содержания примесей и крепости спирт этиловый ректифицированный (C₂H₅OH) выпускают сортов: Люкс, Экстра,

высшей очистки и 1-го. Спирт этиловый ректифицированный представляет собой прозрачную, бесцветную жидкость без посторонних запахов и привкусов.

Спирты сортов Люкс и Экстра получают только из кондиционного зерна. Для спирта высшей очистки и 1-го сорта используют любое крахмалосодержащее пищевое сырье.

Содержание этилового спирта (крепость) выражается в объемных процентах. Под объемным процентом понимают количество миллилитров спирта в 100 мл водно-спиртового раствора при 20 °С.

Крепость спирта Люкс — 96,3% об., Экстра — 96,5, высшей очистки — 96,2, 1-го сорта — 96,0% об.

Этиловый спирт — бесцветная, легкоподвижная жидкость; удельный вес безводного спирта при 20 °С — 0,78927; температура кипения при 760 мм рт. ст. — 78,3 °С; заморзания — -117 °С.

Водка

Водка — алкогольный напиток, получаемый путем разбавления этилового спирта-ректификата умягченной водой до крепости не менее 40% об. с последующей очисткой смеси.

Различают две группы водок — обыкновенные и особые. К *обыкновенным* относятся водки, являющиеся водно-спиртовыми смесями. К ним относятся водки Пшеничная, Сибирская, Экстра и др. При производстве *особых* водок используются различные вкусовые и ароматические добавки, улучшающие вкус и запах, смягчающие жгучий вкус спирта. К ним относятся Русская, Российская, Столичная, Посольская и др.

Основное разнообразие водок обусловлено сортом спирта-ректификата, качеством воды, вспомогательным сырьем (добавками), а также степенью очистки водно-спиртовой смеси.

При производстве водки используют спирт-ректификат сортов Люкс, Экстра, высшей очистки. Используемая вода умягчается путем освобождения ее от кальциевых и магниевых солей. Для улучшения вкуса отдельных видов водки применяют добавки: двууглекислый и уксуснокислый натрий, сахар, ароматические травы, ягоды, лимонную кислоту.

Сортировку — смесь спирта-ректификата, воды и добавок — очищают, т. е. фильтруют через отмытый зернистый кварцевый песок, отстаивают для выделения минеральных осадков, фильтруют через древесный активированный уголь и перед розливом снова пропускают через песочный фильтр.

Ликеро-водочные изделия

Ликеро-водочные изделия — это алкогольные напитки, представляющие собой смеси различных спиртованных соков, морсов, настоев и ароматных спиртов, получаемых переработкой плодово-ягодного

растительного сырья с добавлением к ним сахарного сиропа, эфирных масел, виноградных вин, коньяка, лимонной кислоты и других пищевых добавок, а также спирта и воды.

В зависимости от сырья, технологии изготовления, химического состава (табл. 4.7) ликеро-водочные изделия делятся на сладкие (ликеры крепкие, ликеры десертные, кремы, наливки, настойки сладкие, напитки десертные, пунши, аперитивы) и горькие (бальзамы, настойки горькие) (ГОСТ 7190-93).

Таблица 4.7

Химический состав различных групп ликеро-водочных изделий

Наименование группы изделия	Содержание			
	спирта, % об.	общего экстракта, г/100 см ³	сахара, г/100 см ³	кислот (в пересчете на лимонную кислоту), г/100 см ³
Ликеры крепкие	35–45	25–50	25–50	0–0,5
Ликеры десертные	25–30	30–50	30–50	0–0,7
Кремы	20–23	50–60	49–60	0–0,75
Наливки	18–20	26–47	25–40	0,2–1,0
Пунши	15–20	30–43	30–40	0–1,3
Настойки сладкие	16–25	9–32	8–30	0–0,9
Настойки полусладкие	30–40	10–12	9–10	0–0,8
Настойки горькие	30–60	0–8	0–7	0–0,5
Бальзамы	35–45	7–30	–	–
Джин	45	–	–	–
Напитки десертные	12–16	15–32	14–30	0,2–1,0
Аперитивы	15–35	5–20	4–18	0,2–0,7

Ликеры характеризуются высоким содержанием сахара, повышенной вязкостью и экстрактивностью.

Крепкие ликеры содержат спирта до 45% об. Их изготавливают с использованием ароматных спиртов, полученных из эфиромасличного сырья. Содержание сахара высокое — до 50 г/дм³. Вкус ликеров сладкий, отдельных напитков слегка жгуче-горьковатый (Бenedиктин), слегка жгучий (Кристалл), охлаждающий (Мятный).

Десертные ликеры содержат меньше спирта (25–30% об.), чем крепкие, а сахара почти столько же. Готовят из плодово-ягодных спиртованных соков и морсов с использованием ароматных спиртов. Вкус кисло-сладкий с привкусом плодов, ягод, какао и др.

Наряду с традиционными ликерами в последние годы налажен выпуск новых видов: слабоградусных, эмульсионных, цитрусовых, солодовых, а также на основе вин, сакэ, пива.

Кремы — это разновидность ликеров, которые содержат много сахара, имеют густую консистенцию и отличаются меньшей крепостью (20–23% об.). Для их производства используют спиртованные

морсы, настои, соки, эфирные масла. Выпускают кремы Малиновый, Клубничный, Рябиновый и др.

Наливки приготавливают с использованием спиртованных соков и морсов, иногда подкрашивают натуральными красителями и ароматизируют. Имеют невысокую крепость и кисло-сладкий вкус. По содержанию сахара наливки близки к крепким ликерам, но отличаются содержанием спирта, чем и объясняется их более мягкий и выраженный сладкий вкус.

По названию наливки часто можно судить, какие соки или морсы входят в их состав: Клубничная, Вишневая, Алычевая и др. Но среди них есть и такие, как Золотая осень, Спотыкач и др., по названию которых невозможно определить их состав.

Пунши — тонизирующие напитки с невысокой крепостью. Их готовят с использованием пяти обязательных компонентов: воды, сахара, рома, чая, лимонного сока, в их состав также могут входить спиртованные плодово-ягодные соки, морсы, настои пряноароматического сырья, эфирные масла, мед, коньяк, портвейн, гвоздика, кардамон, мускатный орех и др. При употреблении их рекомендуется разбавлять горячим чаем, кипятком, газированной водой в соотношении 1 : 1. Выпускаются пунши Барбарисовый, Шафран, Лимонник и др.

Настойки сладкие готовят с использованием спиртованных плодово-ягодных соков, морсов, ароматных спиртов. Содержание сахара ниже, чем у наливок, вследствие чего сладкий вкус у них менее выражен, чем у наливок. Выпускаются сладкие настойки Брусничная, Ключевенная, Рябина на коньяке и др.

Настойки полусладкие изготавливают из спиртованных соков, морсов, настоев. Содержание спирта 30—40% об. К этой группе относятся Паланга, Дайнава, Рябиновая и др.

Настойки горькие готовят с использованием спиртованных настоев трав, эфирных масел, ароматных спиртов, а сахар, как правило, отсутствует. Они обладают горьковато-пряным, иногда жгучим вкусом. К ним относятся Ерофеич, Зверобой, Зубровка, Горный дубняк и др.

Бальзамы — крепкие алкогольные напитки (до 50% об.) отличаются высокой экстрактивностью за счет использования настоев пряно-вкусового сырья, сахарного сиропа, эфирных масел, колера, перуанского бальзамного масла. Рецептура бальзамов включает большое количество наименований целебных трав и ягод. Бальзамы имеют черный с коричневым оттенком цвет, горький вкус, сложный аромат входящих ингредиентов и обладают целебными свойствами. Рекомендуется употреблять в небольших количествах в чистом виде, а также с кофе, чаем, водкой. Выпускают Сибирский, Русский, Жемчужина Сибири, Тасжный, Бурятский, Москва, Древнерусский и др.

Джин — разновидность настойки. Приготавливают его из ячменного спирта, который после разбавления водой до необходимой крепости подвергается вторичной дистилляции с можжевеловой ягодой. Джинны выпускаются крепостью 45% об. В Россию импортируется джин

из Англии, Шотландии, США и Бельгии. Наиболее известны Старая леди, Бифатер, Гуламор, Гордон.

Напитки десертные по вкусу и аромату более легкие и ароматные по сравнению с другими ликеро-водочными изделиями. Выпускают десертные напитки следующих наименований: Солнечный, Мечта, Желтые листья, Золотистый, Освежающий и др.

Аперитивы — тонизирующие напитки, вызывающие аппетит. В их состав входят спирт, спиртованные плодово-ягодные соки и морсы, спиртованные настои различных лекарственных трав и корней, горькие пряности. Выпускаются Оригинальный, Степной, Утес, Тройка и др.

Крепкие алкогольные напитки с длительной выдержкой

Ром — это крепкий алкогольный напиток, получаемый перегонкой бражки из тростникового сиропа или продуктов переработки сахарного тростника и длительное время выдержанный в новых дубовых бочках. Ромовый спирт разбавляют дистиллированной водой до 50% об. и выдерживают в течение 5 лет. После выдержки ромовый спирт купажируют с умягченной водой, сахарным сиропом и колером. Ром — светло-коричневая жидкость с золотистым оттенком, без помутнения и осадка, имеющая мягкий, слегка жгучий вкус, аромат специфический, ромовый. На российском рынке в основном реализуется импортный ром: Бакадри, Капитан Морган, Монакко, Ронриго и др.

Виски. Это крепкий алкогольный напиток, полученный из спирта, приготовленного из зерновых продуктов с последующей длительной выдержкой спирта в дубовых, обугленных внутри бочках в течение 3–10 лет. Перед розливом виски купажируют с сахарным сиропом, дистиллированной водой и фильтруют. Крепость виски 45% об. и выше. Отличается светло-коричневым цветом, характерным слегка жгучим вкусом и ароматом зерна и подгорелости. В зависимости от сырья различают виски ржаное, кукурузное и смешанное. К наиболее известным относят шотландское виски Белая лошадь, Джонни Уолкер. На российском рынке реализуется виски из США, Шотландии, Франции, Филиппин.

Качество водки и ликеро-водочных изделий определяют органолептическими и физико-химическими методами.

Органолептическим методом оценивают по 10-балльной шкале: внешний вид, цвет, вкус и аромат, которые должны быть свойственными определенному изделию. Высшие баллы получают водки безукоризненной прозрачности, с характерным для них ароматом при отсутствии выделяющегося запаха спирта или других посторонних веществ, с однородным вкусом без жгучего, горьковатого или сладковатого привкуса. Ликеро-водочные изделия оцениваются высшими баллами, если они имеют безукоризненную прозрачность и цвет, соответствующие эталону, гармоничный аромат, характерный для аромата плодово-ягодного или ароматического сырья, из которых

напиток приготовлен, приятный характерный вкус при преобладающем вкусе основных видов сырья и отсутствии запаха и вкуса жгучести спирта.

Не подлежат выпуску и реализации изделия, получившие органолептическую оценку (балл) ниже указанных:

Водки, приготовленные на спирте этиловом ректифицированном Экстра, бальзамы	9,5
Водки типа Русская, Старорусская, Экстра	9,0
Водки особые	9,0
Ликеры, кремы, наливки, пунши, настойки сладкие и полусладкие, напитки десертные, настойки горькие, аперитивы, коктейли	9,2
Настойки горькие и полусладкие слабоградусные	8,8
Новые виды водок, приготовленных на спирте этиловом ректифицированном Экстра	9,5
Новые виды водок, приготовленные на спирте этиловом ректифицированном высшей очистки, и ликеро-водочные изделия	9,3
Изделия высокого качества	9,5

Физико-химическими методами оценивают полноту налива, массовую долю спирта, сахара, вредных примесей и т. д. в соответствии с действующими ГОСТами.

Показатели безопасности алкогольных напитков приведены в табл. 4.4.

Разливают водку и ликеро-водочные изделия в бутылки из бесцветного, полубелого или зеленого стекла различной вместимости. а также фигурные бутылки, стеклянные, хрустальные, фарфоровые и керамические графины. Бутылки с изделиями укупоривают колпачками под обкатку из алюминиевой фольги или навинчивающимися колпачками под обкатку из алюминиевой фольги или навинчивающимися колпачками с перфорацией.

Хранят водку и ликеро-водочные изделия в сухих, хорошо вентилируемых помещениях при оптимальной температуре 10–20 °С и влажности воздуха не более 85%. Цветные ликеро-водочные изделия хранят в затемненных помещениях, так как под действием солнечного света возможны обесцвечивание или изменение цвета, а также появление мути.

Гарантийный срок хранения водки 12 мес, ликеров крепких, кремов — 8, наливок, пуншей, бальзамов и горьких настоек — 6, настоек сладких, полусладких и коктейлей — 3, десертных напитков — 2 мес.

Виноградные вина

Вино — это алкогольный напиток, полученный путем полного или частичного сбраживания сока свежего, замороженного или частично заморозленного винограда, содержащий спирта 8–20% об.

Химический состав вина очень сложный: кроме этилового спирта, сахаров и органических кислот оно содержит дубильные, ароматические, красящие и минеральные вещества, витамины.

По используемому сырью вина делят на сортовые и купажные. *Сортовые* вина получают в основном из одного сорта винограда. *Купажные* вина готовят из нескольких сортов винограда.

Вина в зависимости от способа производства делят на натуральные и специальные. *Натуральные* получают полным или неполным сбраживанием сусла или мезги, они содержат этиловый спирт только эндогенного происхождения. *Специальные* получают полным или неполным сбраживанием сусла или мезги с добавлением этилового спирта.

Вина натуральные могут быть шипучими. Натуральные и специальные — ароматизированными, контролируемых наименований по происхождению.

По содержанию спирта и сахара виноградные вина подразделяют на:

натуральные — сухие, сухие особые, полусухие и полусладкие;
специальные — сухие, крепкие, полудесертные, десертные и ликерные.

В зависимости от качества и сроков выдержки различают вина молодые, без выдержки, выдержанные, марочные и коллекционные. Началом срока выдержки считают 1 января следующего за урожаем года.

Виноградные вина по цвету подразделяют на белые, розовые и красные, мускаты — на белые, розовые, черные и фиолетовые.

По содержанию углекислоты виноградные вина делят на тихие и с избытком углекислоты (игристые и шипучие).

Для *производства виноградных вин* используют винные сорта винограда. От химического состава винограда зависит качество и свойства вина. Кроме винограда при производстве вин используют также виноградное концентрированное сусло, этиловый ректифицированный спирт, чистые культуры дрожжей, лимонную кислоту, рыбий клей, танин и другое сырье.

Производство вина начинают с дробления винограда. Из мезги (дробленого винограда) часть сока (сусло) стекает само еком. Затем мезгу подвергают прессованию для полного извлечения сусла. Сусло охлаждают и отстаивают, сульфитируют и вводят в него чистые культуры дрожжей.

Спиртовое брожение проводят в резервуарах или бочках. При непрерывном спиртовом брожении весь сахар используется дрожжами. В результате получается молодое вино. Его подвергают дальнейшей обработке, в результате которой получается готовое вино. Обработку начинают со смешивания (эгализации) виноматериалов одинакового происхождения и назначения для получения однородной по качеству партии. Далее вино фильтруют. Для физико-химического осветления вина используют оклейку. Суть оклейки заключается в обработке вина растворами белковых веществ (казеина, желатина, рыбьего клея),

неорганическими осветляющими веществами (бентонитами, каолином) или некоторыми химикатами (желтой кровяной солью). В результате взаимодействия осветляющих веществ с компонентами вина образуются объемные хлопьевидные соединения, которые, оседая, увлекают в осадок мельчайшие взвеси и вещества, способные образовывать муть.

Различают следующие стадии развития вина: образование, формирование, созревание, старение и отмирание.

Образование вина — это период от момента дробления винограда до завершения процесса брожения.

Формирование вина включает период от конца брожения до момента первой переливки, т. е. до отделения молодого вина от осадка дрожжей. В этот период характерен процесс так называемого «биологического» понижения кислотности вин.

Стадии созревания и старения вина включают время выдержки его в бочках, резервуарах, бутылках. *Созревание* протекает от года до 4 лет при доступе кислорода воздуха. При этом вино приобретает стабильность и присущие типу органолептические свойства. *Старение вина* происходит без доступа воздуха в течение 3 и более лет. В этот период полностью развиваются тонкий вкус и специфический аромат (букет), свойственные старым винам определенного типа.

Отмирание вина является конечной стадией его развития. Оно связано с необратимым распадом основных его компонентов и всей системы в целом. Признаками начавшегося отмирания вин являются выпадение красящих веществ в осадок и приобретение вином неопределенного цвета, потеря аромата и появление неприятного запаха разложения, резкое изменение и ухудшение вкуса.

Срок жизни вина в основном зависит от его типа, качества и условий хранения, но рано или поздно оно отмирает. Лучшие натуральные вина выдерживают до 30–35 лет, а наиболее высококачественные крепкие и десертные вина — до 100 лет и более.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП ВИНА

Натуральные вина содержат от 9 до 16% об. этилового спирта.

Сухие натуральные вина белые, розовые, красные получают путем полного сбраживания сахаров виноградного суслу, полученного из соответствующих сортов винограда без добавления спирта и другого сырья. Содержание спирта 9–13% об., сахара — не более 3 г/дм³.

Ассортимент сухих виноградных вин чрезвычайно широк. Наиболее известны Рислинг Абрау, Рислинг Анапа, Алиготе Геленджик, Раздорское белое, Каберне Абрау, Каберне Мысхако, Каберне натуральное Анапа и др.; вина из стран СНГ: Украины — Перлина Степу, Наддніпрянске, Рислинг Крымский и др.; Молдавии — Фетяска, Алиготе Онешны, Семильон, Гратиешты и др.; Грузии — Цинандали, Гурджаани, Тобаани и др.

Сухие особые натуральные вина содержат спирта 14–16% об., сахара не более 3 г/см³. Особо отличается высокой экстрактивностью

и большим содержанием спирта Эчмиадзинское вино из Армении. Оно имеет янтарно-коричневый цвет. Вкус и букет характеризуются легкими хересными и мадерными тонами.

Полусухие и полусладкие натуральные вина готовят по двум технологиям: классической — сбраживанием суслу на мезге или без нее с остановкой брожения холодом или теплом для сохранения остаточного сахара; купажной — купаж сухих виноматериалов с вакуум-сушлом, сульфитированным сушлом или недобродом. Полусухие натуральные вина содержат спирта 9–13% об., сахара 5–25 г/дм³, полусладкие — спирта — 9–12% об., сахара — 30–80 г/дм³.

Особой популярностью пользуются вина Грузии: Хванчкара, Киндзмараули, Оджалеси, Ахмета, Твиши, Псоу, Тетра и др. Высоким спросом пользуются также натуральные вина Болгарии, Венгрии, Румынии, Франции, Германии, Испании и других производящих вино стран.

Специальные вина получают путем неполного сбраживания виноградного суслу с мезгой или без нее с добавлением спирта-ректификата, а также купажированием виноматериалов.

Специальные сухие вина содержат этилового спирта 14–20% об., сахара не более 15 г/дм³.

Специальные крепкие вина содержат этилового спирта 17–20% об., сахара 30–120 г/дм³. При производстве таких вин в бродящее сусло вводят этиловый ректифицированный спирт до нужных кондиций. При добавлении спирта в начале брожения, когда в сусле много сахара, получают десертные вина, а когда в сусле остается мало сахара — крепкие. К ним относятся вина девяти типов: крепкое белое, розовое, красное, портвейн белый, розовый, красный, мадера, херес и марсала.

Портвейны. По органолептическим показателям полные гармоничные вина с фруктовым, а иногда с приятно-медовым тоном в букете и карамельным оттенком во вкусе. Содержание спирта 17–20% об., сахара 7–14 г/дм³. Срок выдержки марочных портвейнов 3 года.

Портвейны вырабатывают:

в Крыму — Южнобережный, Сурож, Ливадия, Массандра, Таврида и др.;

в Армении — Айгешат, Ереванский и др.;

в Азербайджане — Акстафа, Алабашлы, Дигляр и др.;

в Грузии — Карданахи, Хирса, Ахмета и др.;

в Узбекистане — Фархат, Лазат, Самарканди, Портвейн розовый и др.

Мадера — тип белого крепкого вина с высоким содержанием спирта, низким содержанием сахара и высокой экстрактивностью. Особенность технологии состоит в нагревании под солнцем разлитого в бочки молодого вина в течение 2–3 сезонов. Мадеризация виноматериалов, т. е. длительная выдержка их при повышенной температуре в присутствии кислорода воздуха, способствует образованию ряда химических соединений, обуславливающих специфические

органолептические особенности данного типа вина. От других крепких вин мадера отличается хорошо развитым тяжеловатым букетом с ярко выраженными мадерными (окисленными) тонами, формирующимися при длительной обработке виноматериала. Содержание спирта 18–20% об., сахара 3–7 г/дм³.

Наиболее известные виды — Мадера Коктебель, Массандра, Крымская, Анапа, Копетдаг, Мадера Дона, Мадера Кубанская.

Херес — вино, производство которого основано на длительной выдержке виноматериалов в неполных емкостях под дрожжевой хересной пленкой, развивающейся на поверхности вина. Для его приготовления используют особые сорта винограда. Для повышения сахаристости виноград сначала завяливают на кустах, а после сбора — на соломенных матах до содержания сахара в нем до 23–26%. При выдержке под хересной пленкой снижаются его относительная плотность экстрактивность, окраска становится менее интенсивной, уменьшается содержание дубильных веществ. Цвет хереса — от золотистого до янтарного, букет и вкус — довольно резкие, характерные только для этого типа вина, обусловлены высоким содержанием альдегидов, ацеталей, сложных эфиров, диацетила и других соединений. Херес — самое окисленное вино. Окисление происходит биохимическим путем при участии комплекса ферментов, вырабатываемых хересными дрожжами. Содержание спирта в столовом хересе 14% об., крепком 18–20% об., сахара — 2–90 г/дм³.

Ассортимент хереса: Крымский, Магарач, Массандра, Сухой крепкий, Донской, Дагестанский, Тарки-Тау и др.

Марсала представляет собой белое крепкое вино. Спирта содержит 18–20% об., сахара — 30–125 г/дм³. По вкусу напоминает портвейн и мадеру. Отличается большей сладостью и характерным привкусом корабельной смолки. Для приготовления вина используют три исходных материала: сухой виноматериал (из винограда, собранного при полной зрелости), сифоне (спиртованное сусло из увяленного винограда) и котто (уваренное на $\frac{1}{3}$ объема сусло). Купажом этих трех виноматериалов и спиртованием готовят вино различных типов и кондиций.

Десертные вина по содержанию сахара делятся на полусладкие — полудесертные (50–120 г/дм³) и сладкие — десертные (140–200 г/дм³). Содержание спирта в полудесертных 14–16% об., а в десертных — 15–17% об. Полудесертные вина в основном обычные. Ассортимент: Шато-Икем, Молдавское (белое, розовое, красное), Лиманское и др. Десертные вина вырабатывают следующих типов: белое, розовое и красное, кагор, токай, мускат. Ассортимент десертных вин: Солнечная долина, Золотое поле, Кокур, Черные глаза, Кизлярское, Терское и др.

Ликерные вина выпускают нескольких типов: белое, розовое, красное, кагор, токай, малага, мускат. Получают из винограда с сахаристостью не ниже 26%. Содержат спирта 12–16% об., сахара — 210–300 г/дм³.

Кагор отличается темно-красным цветом, терпкостью, сложным букетом с тонами чернослива, уваренных сливок и бархатистым, полным вкусом с тонами шоколада. Содержит спирта 16%, сахара —

160–200 г/дм³. Особенность технологии вина типа кагор: виноград дробят и мезгу выдерживают при повышенной температуре (65 °С) в течение 18–24 ч, охлаждают и педут брожение с последующим добавлением спирта. Выдерживают в течение 3 лет. Ассортимент: Южнобережный, Шамаха, Чумай, Таврический и др.

Малага отличается коричневыми тонами в окраске, цвет от золотистого до темного, вкус с тонами уваренного суслу карамелизации, кофе, чернослива, легкой приятной горчинкой. Содержание спирта 16% об., сахара — 300 г/дм³. Особенностью его технологии является купажирование виноматериала с виноградным суслон, уваренным на открытом огне. Ассортимент: Дашлат, Аревшат и др.

Мускат обладает специфическим мускатным ароматом. Получают его из мускатных сортов винограда в стадии полной физиологической зрелости и легкого подвяливания. Содержание сахара в нем доходит до 40%. Сильное завяливание и тем более заизюмливание винограда вызывают окисление эфирных масел и ослабление мускатного аромата. При выработке вина ограничивают поступление в сусло дубильных веществ и растворение ароматических соединений. Виноград раздавливают не на дробилках, а протирают через специальные терки.

Сусло настаивают на мезге 20–24 ч при низкой температуре, перемишавая, затем прессуют. Отжатое сусло спиртуют до 6% об. и по мере сбраживания селекционированными дрожжами до содержания сахара 3,0–3,5% постепенно добавляют еще спирт до крепости 13 или 16% об. В зависимости от марки мускатные вина выдерживают обычно в бочках от 1 года до 4 лет.

В России выпускают мускаты: десертные (сладкие) (16% об. спирта, 160–200 г/дм³ сахара) и ликерные (12–16% об. спирта, 210–300 г/дм³ сахара). Ассортимент: Ливадия, Кастель, Красный камень, Белый десертный, Южнобережный, Таврида, Коктебель, Прасковейский, Букет Дагестана.

Ароматизированные вина получают путем купажирования определенных крепленых виноматериалов с сахарным сиропом и спиртовым настоем трав, листьев, корней различных растений, лимонной кислоты, колера. Ароматизированные вина, преобладающим ароматическим компонентом которых является полынь (до 30%), получили название «вермут», что в переводе с немецкого обозначает полынь. Особенность вермутов — наличие в букете полынного тона, а во вкусе — горчинки. Наиболее известны два основных типа вермута: сладкий, или итальянский (спирта 15–17% об., сахара 120–190 г/дм³), и сухой, или французский (спирта 18% об., сахара до 40 г/дм³).

По содержанию спирта и сахара различают ароматизированные вина крепкие (18% об. и 100 г/дм³) и десертные (16% об. и 160 г/дм³). В зависимости от окраски — белые, розовые и красные.

Ароматизированные вина и вермуты по органолептическим показателям и химическому составу относятся к аперитивам — напиткам, возбуждающим аппетит и способствующим пищеварению.

Ассортимент вермутов: Экстра, Горный цветок, Букет Молдавии, Утренняя роса, Романица и др.

Игристые вина — Советское шампанское, красные игристые вина и игристые мускаты. Эти вина готовят из специально подготовленных сухих виноматериалов или недобродов при вторичном брожении в герметических сосудах или бутылках в условиях повышающейся концентрации двуокси углерода в вине и возрастающего давления над вином. Таким образом происходит естественное накопление в вине двуокси углерода, который частично находится в связанном состоянии. Игристые вина резко отличаются от других групп вин специфическими признаками и свойствами, имеют характерный внешний вид, тонкий букет, специфический вкус, обладают «игрой», что отличает их от так называемых тихих вин. Игристые вина производят тремя способами: классическим французским способом шампанзации в бутылках; периодическим способом шампанзации в специальных аппаратах — акротофорах; способом шампанзации в непрерывном потоке.

Вкус и букет игристых вин формируются 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 наименование Шампанское относится к игристым винам, производимым вторичным брожением в бутылках во французской провинции Шампань из винограда сортов Пино черный, Пино меньше, Шардоне. Игристые вина других винодельческих районов Франции носят название Муссо. В Германии выпускают игристые вина под названием Сект, в Италии — Спуманте.

Шампанское — вино неокисленного типа. Все его отличительные свойства формируются в бескислородных условиях. Шампанское, полученное бутылочным способом, имеет более высокое качество, чем полученное резервуарным способом. Процесс получения шампанского *бутылочным способом* длится 3 года, а резервуарным — около месяца.

Основные операции производства шампанского и игристых вин бутылочным способом: приготовление тиражной смеси, розлив тиражной смеси в бутылки (тираж), проведение вторичного брожения, выдержка вина, переводение осадка на пробку (ремюаж), сбрасывание осадка из горлышка бутылки (дегортаж), дозирование экспедиционного ликера, контрольная выдержка готового вина, оформление и упаковка бутылок.

Резервуарный периодический метод шампанзации включает следующие операции: приготовление бродильной смеси из виноматериалов — резервуарного ликера, состоящего из растворенного в вине сахара-песка и разведенных дрожжей; вторичное брожение в герметически закрытых аппаратах — акротофорах; охлаждение вина и розлив в бутылки.

Производство игристых вин *в непрерывном потоке* состоит из следующих операций: подготовки виноматериалов; обескислороживания

купажа виноматериалов; нагревания до 50–60 °С в течение 5–20 ч; внесения резервуарного ликера до содержания сахара 22 г/л; охлаждение полученной смеси; фильтрации; добавления разведенных дрожжей; направления на линию шампанизации, состоящую из 7–8 последовательно соединенных аппаратов вместимостью 500–1000 дал каждый. Последний аппарат является своеобразным биогенератором, его заполняют буковой стружкой, полиэтиленовыми пробками, на которых осаждаются продукты разложения дрожжей, при этом вино обогащается продуктами их жизнедеятельности. После биогенератора вино охлаждают до температуры от –3 до –4 °С и выдерживают при этой температуре 24 ч. Затем добавляют экспедиционный ликер, фильтруют, разливают в бутылки и укупоривают.

В зависимости от содержания сахара (в г/100 см³) выпускают Советское шампанское: брют — до 1,0; сухое — 3,0–3,5; полусухое — 5,0–5,5; полусладкое — 8,0–8,5; сладкое — 10,0–10,5 и выдержанное (коллекционное): брют — до 0,1; сухое — 2,0–3,0; полусухое — 5,0–5,5. Содержание спирта — 10,5–12,5% об., кислотность — 6,0–8,5 г/дм³ (в пересчете на винную кислоту).

Игристые белые вина и шампанское должны быть прозрачными, светло-соломенного цвета с оттенком от зеленоватого до золотистого с гармоничными тонкими вкусом и букетом. При наливе в бокал должны образовываться характерная пена и продолжительное время выделяться пузырьки углекислоты.

Ассортимент игристых вин: Цимлянское игристое, Цимлянское игристое Казачье, Донское игристое, Мускат донской игристый, Краснодарское игристое, Криковское игристое выдержанное, Севастопольское игристое, Мускатное игристое.

Шипучие, или газированные, вина — напиток, содержащий диоксид углерода в результате искусственного насыщения виноматериалов углекислотой (путем сатурации из баллонов). Изготавливают их на основе сухих обычных виноматериалов белых, розовых, красных и мускатных, содержащих 9–12% об. спирта, сахара 3,0–8,0 г/100 см³ и имеющих титруемую кислотность 5–8 г/дм³ (в пересчете на винную кислоту). Технологические операции: получение купажа исходных виноматериалов; внесение в купаж экспедиционного ликера (смеси вина, сахара, коньяка и лимонной кислоты); выдержка вина с целью осветления и последующий слив его с осадка; насыщение углекислотой под давлением 4 атм.; розлив в бутылки; укупорка; отделка и этикетировка бутылок.

По органолептическим показателям шипучие вина уступают игристым винам, насыщенным углекислотой естественным путем. «Игра» пузырьков углекислого газа в них быстро прекращается, выпитое после этого вино оставляет неприятное послевкусие, характерное для любого искусственно газированного напитка.

Вина контролируемых наименований по происхождению. Родовые названия вин — херес, марсала, мадера, портвейн, кагор, шампанское, коньяк и др.

По показателям *качества* и по степени контроля за происхождением и качеством все вина подразделяют на четыре категории.

К первой категории относятся натуральные (столовые) вина. Качество и характер натуральных вин, часто продаваемых под торговой маркой, варьируются в зависимости от марки.

Ко второй категории относятся местные вина, которые соответствуют элите натуральных столовых вин. Их получают только из рекомендованных сортов винограда и только в определенной местности, которая указывается в названии, они также должны иметь определенные органолептические и аналитические показатели.

К третьей категории — марочным винам высшего качества — относятся вина, соответствующие определенным установленным требованиям, касающимся местности производства и набора сортов винограда, минимального содержания спирта, максимальной производительности с гектара и т. п. Такие вина имеют специальный ярлык.

К четвертой, самой высшей категории вин контролируемых наименований по происхождению относятся вина, которые соответствуют самым жестким требованиям, предъявляемым к производителям. Это строго определенная местность производства, строго определенные способ обработки, подрезки винограда, винификации, условия выдержки. Такие вина получают сертификат, который является показателем наивысшей степени качества.

Бургундские вина официально разделены на четыре класса: Гран крю — уникальные вина, их получают всего с нескольких участков (3% общего количества бургундских вин), Премьер крю — на этикетке указаны названия конкретного участка и деревни (11%), еще 30% вин имеют название деревни, где производятся, а остальные 56% вин носят общее региональное название — бургундские.

Бордосские вина разделяют на красные и розовые — Бордо и Бордо-Сюперьор; красные вина — Медока и Грва; сухие белые вина — Антр-Де-Мер; красные вина — Сент-Эмильон, Помроль, Фронсак; десертные белые вина — Сотерн, Барсак; вина Блейе и Бурже.

Портвейн получил свое название от г. Порту. Готовят из специальных сортов винограда, выращиваемого на горных склонах в верхнем течении реки Дору у границы с Испанией. В Португалии портвейны готовят белыми, розовыми и красными, различных типов: экстрасухой, сухой, полусухой, сладкий и очень сладкий. Спиртуют портвейны виноградным спиртом типа коньячного молодого крепостью 77–78% об.

Мадеру готовят в Португалии на острове Мадейра.

Марсала получила свое название от города Марсала (остров Сицилия). В настоящее время Марсалу контролируемого наименования по происхождению готовят в провинциях Трапант, Палермо и Агриджанто.

Херес — название вино получило от г. Херес-де-ла-Фронтэра (Испания).

Малагу изготавливают на юге Испании из винограда, культивируемого в окрестностях г. Малаги. В Испании готовят Малагу белую сухую, Малагу Крема полусухую или полусладкую.

Токайские вина вырабатывают в Венгрии из винограда сортов Фурминт и Гарс Левелю. Используют перезрелый и заизюмленный виноград, пораженный грибом благородной гнили. Выдерживают в течение 3–5 лет в неполных бочках, часто переливая для умеренного окисления виноматериалов. В Венгрии выпускают несколько разновидностей этих вин: Токайская эссенция, Токай ассу, Токай самородный.

Технология токайских вин, производимых в странах СНГ, не предусматривает использования винограда, пораженного грибом благородной гнили, а включает переработку винограда без отделения заизюмленных ягод с настаиванием мезги и спиртованием бродящего сусла.

Вина токайского типа имеют темно-золотистую окраску, полный вкус, соответствующий десертному характеру напитка, букет с изюмными тонами и ароматом корочки свежеспеченного ржаного хлеба.

Ассортимент: Токай южнобережный (спирта 16% об., сахара 200 г/дм³); Закарпатский (спирта 16% об., сахара 160 г/дм³) — Украина; Кара-Чанах (спирта 16% об., сахара 240 г/дм³); Миль (спирта 16% об., сахара 240 г/дм³); Гратиешти (спирта 16% об., сахара 160–240 г/дм³); Трифешти (спирта 16% об., сахара 160 г/дм³) и др.

БОЛЕЗНИ, ДЕФЕКТЫ И НЕДОСТАТКИ ВИН

При неправильном хранении и нарушении технологии в винах могут возникнуть болезни, различные дефекты и недостатки.

Болезни вин. Это изменения состава вина, которые возникают в результате жизнедеятельности микроорганизмов.

Цвель — появляется в аэробных условиях вследствие развития пленчатых дрожжей. На поверхности появляется пленка, вино мутнеет, приобретает неприятный вкус, снижается его крепость. Болезнь обычно возникает в натуральных винах.

Уксусное скисание вызывают уксуснокислые бактерии. На поверхности вина образуется тонкая беловато-сероватая пленка, а на дне — слизистая тягучая масса. Спирт окисляется в уксусную кислоту, в вине появляются резкие вкус и запах уксусной кислоты и ее эфиров. Повышается летучая кислотность вина. Вина считаются здоровыми при содержании летучих кислот до 1,2 г/дм³, при выдержке вина допускается по 1,5 г/дм³. Эта болезнь поражает обычно натуральные белые и красные вина.

Молочнокислое брожение вызывают молочнокислые бактерии в анаэробных условиях. При этом сахар расщепляется до молочной кислоты, накапливаются летучие кислоты, вино приобретает запах кислого молока, квашеной капусты. Болезнь может поражать вина всех типов, но особенно часто слабокислотные и сладкие.

В вине, преимущественно красном, реже белом, в анаэробных условиях также могут развиваться *маннитное брожение*, *пропионовое брожение*, *прогоркание*. При этом изменяется состав вина, оно

мутнеет, изменяются его вкус, цвет, запах, в некоторых случаях выпадают осадки.

Ожирение — поражает молодые слабоградусные низкокислотные белые вина. В вине появляется слизь, оно становится тягучим, льется как масло, приобретает пустой и невыраженный вкус; запах не изменяется. Заболевание характерно для натуральных вин с небольшим содержанием сахара.

Мышиный привкус — это заболевание белых и красных натуральных вин, а также десертных специальных вин и шампанского. Вызывают его маннитные нитевидные бактерии, дрожжеподобные плесени, пленчатые дрожжи, разрушающие в анаэробных условиях органические кислоты вина. Мышиный привкус сопровождается молочнокислым брожением вина, разложением глюкозы, фруктозы и сахарозы и накоплением при этом большого количества летучих кислот и молочной кислоты. Увеличивается титруемая и летучая кислотность вина, появляется ацетамид — вещество с отвратительным мышиным запахом.

Для предупреждения болезней вина применяют стерильный розлив, горячий розлив, бутылочную пастеризацию, внесение консервантов перед розливом вина.

Дефекты вин. Это изменения качества вина, которые возникают в нем в результате физико-химических или биохимических процессов. При этом могут изменяться окраска вина, выпасть осадки, появляться посторонние привкусы и запахи. Наиболее распространены физико-химические помутнения:

коллоидные помутнения — белковые, полисахаридные, полифенольные, липондные;

кристаллические помутнения — выпадение кристаллов органических солей калия и кальция, в основном винной кислоты и некоторых других;

металлические кассы — железный белый и черный, медный, оксидный, алюминиевый и др.

Железный (черный) касс, или почернение, красных и белых вин наблюдается при избыточном содержании в вине железа (более 10 мг/л), которое взаимодействует с дубильными и красящими веществами. Развитие черного касса сопровождается выпадением осадка, помутнением и изменением окраски вина.

Медный касс появляется при повышенном содержании меди (более 5 мг/л) и сопровождается выпадением осадка красно-коричневого цвета. Развивается в основном в белых винах.

Оксидный касс — это побурение белых и красных вин под влиянием окислительных ферментов, попадающих в вино из большого и подгнившего винограда и воздействующих на дубильные и красящие вещества.

Дефекты могут возникать также в результате использования недоброкачественного винограда (больного, загрязненного и др.), нарушения технологии (терпкий, горький гребневый вкус, дрожжевой привкус), плохой подготовки тары и аппаратуры, использования подсобных материалов низкого качества.

Сероводородный запах вина — возникает вследствие чрезмерной сульфитации вина сернистым ангидридом или попадания в вино серы с винограда, недавно обработанного минеральными веществами.

Недостатки ви́н. К ним относят негармоничность вкуса вина, вызванную избыточным или недостаточным содержанием одной из составных его частей (сахара, кислот, спирта и др.). Они появляются при нарушении технологии, использовании незрелого винограда. Их можно устранить путем купажирования, фильтрации, добавления спирта и другими способами.

Бренди (ко́ньяк)

Бренди (ко́ньяк) — крепкий алкогольный напиток (40–57% об.), со специфическим вкусом и букетом, приготовленный из выдержанного не менее 3 лет спирта, полученного путем перегонки натурального виноградного вина, в дубовых бочках или в эмалированных резервуарах, с погруженной в него дубовой клепкой. Впервые начали производить во Франции в городе Ко́ньяк (департамент Шаранта), отсюда и его название «ко́ньяк». Официально ко́ньяк — это зарегистрированная торговая марка напитков, произведенных только в одноименной провинции во Франции, а все остальные крепкие напитки на основе винного спирта называются бренди. Самые высококачественные и известные марки французского ко́ньяка фирм «Курвуазье», «Хенnessи», «Реми Мартен», «Мартель», «Камю». В России название «ко́ньяк» временно сохранено для крепких алкогольных напитков из винного спирта, выпускаемых для внутреннего рынка.

Сырьем для получения винного спирта служат молодые неосветленные виноградные вина крепостью не менее 8% об. и кислотностью не ниже 4,5 г/л, которые подвергают перегонке. В результате перегонки, проводимой в два приема, получают винный спирт-сырец крепостью 23–32% об., а полученный отгон повторно перегоняют и получают несколько фракций: головную, среднюю и хвостовую. Винным спиртом является средняя фракция крепостью 62–70% об., которая бесцветна и имеет резкий вкус, неприятный, специфический аромат. Полученный спирт заливают в дубовые бочки и выдерживают несколько лет. Выдержку винного спирта проводят и в эмалированных резервуарах, в которые помещают предварительно обработанную дубовую клепку. При длительной выдержке винный спирт обогащается экстрактивными веществами дуба, улучшается его вкус, появляется тонкий аромат и золотистая окраска. После выдержки винные спирты купажируют с умягченной водой и сахаром, а после дополнительной выдержки (3 мес для обычных бренди и 6 мес для марочных) фильтруют и разливают в бутылки.

В зависимости от сроков выдержки винных (ко́ньячных) спиртов и качества бренди подразделяют на обычные, марочные, коллекционные.

Обычные бренди получают из винных спиртов, выдержанных 3, 4 и 5 лет. Их обозначают звездочками (соответственно 3, 4 и 5 звезд

дочек). Содержание спирта (в % об.) соответственно 40, 41 и 42, сахара (в г/см³) в пересчете на инвертный не более 1,5.

Марочные бренди готовят из винных спиртов, выдержанных свыше 6 лет. К ним относят бренди выдержанный КВ — из винных спиртов, выдержанных от 6 до 7 лет; бренди выдержанный высшего качества КВВК — из винных спиртов возрастом от 8 до 10 лет; и бренди старый КС — из винных спиртов возрастом 10 лет и старше. Содержание спирта (в % об.) в КВ — 40–42, КВВК — 40–45, КС — 40–57, а сахара соответственно (в г/см³) 7–12, 7–25, 7–20.

Коллекционными считают бренди из спирта возрастом более 10 лет, выдержанные в дубовых бочках дополнительно не менее 3 лет. К коллекционным относят также бренди ОС — очень старый.

Марочным и коллекционным бренди присваивают специальные названия: Юбилейный, Отборный, Лезгинка, Дербент, Каспий и др.

Французские коньяки, разлитые в бутылки, представляют собой смесь коньяков различной выдержки в бочках. Французские законы, регламентирующие качество продукта, точно определяют возраст только самого молодого коньяка, который использовался при купажировании, остальные могут быть старше, причем намного. Установлена следующая система буквенного обозначения выдержки качественного коньяка:

VS — очень качественный (самый молодой коньяк, выдержан не менее 2 лет);

VO — очень старый (не моложе 4 лет);

VOP — очень старый, светлый (не моложе 4 лет);

VSO — очень качественный, старый (не моложе 4 лет);

VSEP — очень качественный, специальный, светлый (не моложе 4 лет);

VSOP — очень качественный, старый, светлый (срок выдержки самого молодого коньяка 4–25 лет);

VVSO — очень-очень качественный, старый, светлый (4–25 лет);

XO, Наполеон, Людовик XIII, Парадиз — экстра старый (самый молодой коньяк выдержан от 6 до 70 лет).

В настоящее время согласно международному законодательству о контролируемых наименованиях по происхождению запрещается использовать родовые названия — херес, марсала, мадера, портвейн, малага, шампанское, коньяк и др. — для алкогольных напитков, производимых в других районах, регионах и странах. В связи с этим ведется работа по упорядочению названий алкогольных напитков этих типов и видов, выпускаемых в России.

Вина плодовые

Плодовыми винами (по ГОСТу до 1990 г. плодово-ягодные) называют продукт, приготовленный путем спиртового брожения сока свежих плодов и ягод или сока, получаемого из предварительно подброженной плодовой мякоти с последующим добавлением или без добавления сахара и этилового спирта до кондиций конкретного наименования вина.

В соответствии с требованиями ГОСТ 28616-90 и изменениями № 1 к нему плодовые вина содержат от 10 до 19% об. спирта, от 3 до 160 г/дм³ сахара и титруемых кислот в пределах 5–7 г/дм³.

В зависимости от технологии приготовления вина делятся на сухие, полусухие, сладкие, десертные, специальной технологии, газированные и игристые. Газированные и игристые являются шипучими, остальные — «тихими» винами.

Для выработки плодовых вин используют практически все сорта растений культурных и дикорастущих плодовых и ягодных пород. В большинстве случаев вина готовят из одного вида сырья, и выпускаются они под названием культуры, из которой получены: Яблочное, Малиновое, Крыжовниковое, Земляничное и др. Такие вина называют сортавыми.

Для улучшения качества продукции допускается добавление соков или мезги (раздробленной массы плодов и ягод) других культур, но плодовых не более 20%, а винограда не более 30% общего количества сырья. Если используют смесь соков или мезги в большем количестве, то вина называют купажными. Смешивание соков в определенном соотношении позволяет устранить недостатки одного сока за счет другого и более рационально использовать плодовые и ягодное сырье.

Сухие вина получают полным сбраживанием сока до накопления 10–12% об. спирта. Для получения такого количества спирта за счет брожения необходимо содержание сахара в соке в пределах 17–20% (1 кг сахара дает 0,6 л спирта), но не все виды сырья содержат такое количество сахара. Сложность производства плодовых вин всех групп заключается, как правило, в высоком содержании кислот и недостаточном количестве сахара. Поэтому часто требуются подсахаривание и разбавление сока.

Физико-химические показатели плодовых вин указаны в табл. 4.8.

Таблица 4.8

Общие физико-химические показатели плодовых вин

Группа вина	Объемная доля спирта, % об.	Содержание сахара в пересчете на инвертный, г/дм ³	Содержание титруемых кислот (в пересчете на яблочную кислоту), г/дм ³
Сухие	10–12	Не более 3	5–7
Полусухие	10–12	10–20	5–7
Полусладкие	10–12	30–50	5–7
Сладкие	13–14	140–150	5–7
Десертные	16	100–160	5–7
Специальной технологии	16–19	5–80	5–7
Газированные	10–12	5–80	5–7
Игристые	11–13	5–80	5–7

Конкретное содержание спирта, сахара и кислот для каждого наименования вина предусмотрено технологическими инструкциями. Допускаются отклонения от установленных норм по содержанию спирта в пределах от 0,5 до 0,3% об., по сахару — 3 г/100 дм³ (кроме сухих вин), по массовой концентрации титруемых кислот — 1 г/дм³. ГОСТ предусматривает пределы содержания летучих кислот, сернистой кислоты, тяжелых металлов и других элементов; на это всегда необходимо обращать внимание при определении качества вин.

Требования к плодам и ягодам. Для приготовления плодовых вин используют соки свежие, виноматериалы плодовые сброженно-спиртованные, соки плодовые спиртованные, соки плодовые концентрированные (вместо сахара).

Качество вина во многом зависит от качества свежих плодов и ягод. Плоды и ягоды, используемые в виноделии, должны быть вызревшими, без пороков, перезревшие плоды резко ухудшают качество вина, так как в них при перезревании в результате гидролиза спирта накапливается метиловый спирт. Загнивание плодов приводит к накоплению в них патулина, обладающего канцерогенными свойствами. Недозревшие плоды и ягоды дают небольшой выход сока, содержат недостаточное количество сахаров и красящих веществ и имеют повышенную кислотность, что также ухудшает качество вин.

Продолжительность хранения сырья до переработки строго регламентирована видом культуры и условиями хранения. При нарушении сроков хранения ухудшается качество сока.

Основные технологические операции виноделия. Плоды и ягоды моют, кроме малины и ежевики, удаляют непригодные для переработки экземпляры, затем измельчают и прессуют для отжима сока. Для увеличения выхода сока мезгу подбраживают, подвергают предварительной обработке пектолитическими ферментными препаратами или нагревают до 70–85 °С, а затем прессуют.

Подбраживание мезги наиболее целесообразно. Для этого применяют чистые культуры винных дрожжей, которые более эффективно влияют на винное брожение. Мезгу подбраживают до отделения сока в течение 1–2 сут, сливают сок-самотек, затем из мезги отжимают сок. Если сырье имеет излишнюю кислотность, то к выжимкам добавляют определенное количество воды по предварительным расчетам и отжимают сок, который называется соком второго отжима. Полученные партии сока объединяют и ставят на брожение. Воду для мойки сырья, разбавления сока, снижения кислотности или приготовления сахарного сиропа используют только питьевую, без содержания тяжелых металлов, особенно солей железа. Если в воде имеются соли железа, то они с дубильными веществами сока дадут синее или сине-зеленое окрашивание, что ухудшает цвет вина.

Если используют сок, полученный без подбраживания мезги, то к нему добавляют разводку чистой культуры винных дрожжей — 2–4% количества сока. Для различных видов сырья имеются свои расы винных дрожжей, например для яблочного сока — Яблочная-7, Вишневая-33, Сидровая-101 и другие, для грушевого — Яблочная-7 или Грушевая-7.

Брожение соков ведут при температуре 18–22 °С в закрытых емкостях с установкой бродильного шпунта (гидравлический клапан). Если температура снизится до 15 °С, брожение замедляется, а при температуре выше 25 °С возможно маслянокислое брожение, ухудшающее качество вина. Сбраживание сока без бродильного шпунта, т. е. при доступе воздуха, приводит к началу уксусного скисания. Уксуснокислые бактерии окисляют спирт в уксусную кислоту, которая замедляет спиртовое брожение и ухудшает качество вина.

Приготовление отдельных групп вин. *Сухие белые вина* готовят из яблوك, крыжовника неокрашенных сортов и белой смородины; *розовые* — из красной смородины, клюквы и купажа сока яблук и черной смородины, вишни или черники; *красные* — из черной смородины.

В полученный сок добавляют сахар для дрожжей с таким расчетом, чтобы получить спирта 10–12% об. за счет брожения, остаточное количество сахара — не более 0,3%. Брожение длится 30–45 дней, затем 3–7 сут идет осветление, один день — снятие с осадка.

После этого проводят обработку виноматериала для осветления и придания розливостойкости в течение 5–18 сут, отдых — 10 сут, фильтрация и розлив — один день. Общий цикл приготовления сухих вин 50–73 сут. Розлив проводят горячим способом или с пастеризацией. Сухие вина слабоградусные и без пастеризации или добавления стабилизаторов могут помутнеть. Ассортимент сухих вин: Белое сухое, Яблочное сухое, Розовое сухое, Предгорное и др.

Полусухие и полусладкие вина готовят из сухих виноматериалов. После брожения, осветления и снятия с осадка проводят подсахаривание до кондиции вина. Последующие операции аналогичны производству сухих вин. Продолжительность общего цикла 51–83 сут. Ассортимент: Белосмородиновое, Крыжовниковое, Яблочное — полусладкие вина; Клюквенное и Красносмородиновое — полусладкие розовые; Рябиновое — полусладкое белое, Яблочно-черноплодно-рябиновое — полусладкое и др.

Сладкие вина готовят аналогично предыдущим с той разницей, что сок перед брожением подсахаривают с таким расчетом, чтобы получить в результате брожения в готовом вине спирта 13–14% об. с учетом последующего подсахаривания виноматериала до 140–150 г/дм³.

Десертные вина получают сбраживанием свежего сока до содержания спирта 5% об., с предварительным добавлением сахара в сок для брожения, последующие технологические операции аналогичны операциям производства сухих или полусухих вин.

При производстве десертных вин из сброженно-спиртованных виноматериалов после купаживания материалов добавляют спирт и сахар до требуемых кондиций, обрабатывают для осветления и розливостойкости, затем хранят или разливают в бутылки.

Эту группу десертных вин обычно называют креплеными, так как в них содержание спирта естественного брода 5% об., а остальное количество — за счет добавления спирта-ректификата. Общая продолжительность технологического цикла 29–46 сут. Ассортимент: Алычевое, Крыжовниковое, Яблочное, Рябино-яблочное и др.

Более качественные — десертные вина, полученные основным сбраживанием сока в течение 30–35 сут до содержания спирта 11–12% об. и с последующим дображиванием сахара в течение 50–70 дней до накопления спирта естественного брода не менее 14% об. Общая продолжительность технологического цикла 365 сут, в том числе выдержка перед розливом 210 сут. Ассортимент: Земляничное, Крыжовниковое, Рябиновое, Вишневое, Смородиновое и др.

Вина специальных технологий. Начальный этап приготовления вин этой группы не отличается от производства десертных с набраживанием спирта по 5% об. В дальнейшем технологический процесс изменяется с учетом выпускаемого наименования вина, при этом предусматривается технология набраживания спирта до 16–17% об., изменение технологических операций или добавление в виноматериалы различных ароматических компонентов. Например, ароматизированные вина готовят из сброженных или сброженно-спиртованных соков путем добавления в купаж этилового спирта, сахара и водно-спиртованных настоев ароматических ингредиентов. Так, при производстве белого крепкого ароматизированного вина Ароматное для приготовления настоя применяют в качестве ингредиентов донник лекарственный, гвоздику, полынь горькую и австрийскую, чебрец, мяту и др. (всего 15 компонентов). Общая продолжительность цикла при производстве ароматизированных вин из свежих соков 29–46 сут, из сброженно-спиртовых — 17–30 сут.

По аналогичной технологии готовят медовые вина, отличием является то, что сахаристость до кондиций вина доводят натуральным цветочным медом.

Газированные вина получают путем насыщения перед розливом плодовых полуфабрикатов и сухих виноматериалов двуокисью углерода до обеспечения давления в бутылках не менее 200 кПа при температуре 20 °С.

Игристые вина получают добавлением в сухие виноматериалы сахара до 22 г/дм³, пастеризацией и повторным брожением под давлением в специальных аппаратах до накопления в готовом вине двуокиси углерода только за счет брожения; давление в бутылках при температуре 20 °С должно быть не менее 350 кПа.

Качество вин и бренди определяют в ходе органолептической оценки, а также по результатам физико-химических и микробиологических исследований. Показатели безопасности приведены в табл. 4.4.

Особенно важную роль играет органолептическая оценка, при которой можно выявить тончайшие оттенки цвета, вкуса и аромата. Одинаковые по химическому составу вина различаются органолептическими показателями. Органолептическая оценка позволяет отличать вина ординарные от марочных, молодые от выдержанных.

Физико-химические показатели (содержание спирта, сахара, кислот и др.) определяют стандартными аналитическими методами в соответствии с действующими НТД.

Основным способом определения качества вин и бренди является органолептическая оценка, которую проводят по 10-балльной шкале.

Оценочная шкала:

А. Прозрачность (0,5 балла):

- кристально чистое, с блеском — 0,5
- чистое, без блеска — 0,3
- опалесцирующее — 0,2
- мутное — 0,1

Б. Цвет (0,5 балла):

- полное соответствие типу и возрасту — 0,5
- небольшое отклонение от цвета, соответствующего типу и возрасту — 0,4
- значительное отклонение от нормального — 0,3
- несоответствие цвету, свойственному типу и возрасту дегустируемого вина — 0,2
- грязные, неопределенные тона — 0,1

В. Букет (3 балла):

- очень тонкий, хорошо развитый, соответствующий типу и возрасту — 3,0
- соответствующий типу и возрасту, но грубоватый — 2,5
- слабо развитый, но соответствующий типу — 2,25
- не совсем чистый — 2,0
- не соответствующий типу — 1,5
- с посторонними запахами — 0,5

Г. Вкус (5 баллов):

- гармоничный, тонкий, соответствующий типу и возрасту — 5,0
- гармоничный, соответствующий типу — 4,0
- гармоничный, слабо соответствующий типу — 3,0
- негармоничный, но без посторонних привкусов — 2,5
- ординарный, с легким посторонним привкусом — 2,0
- с посторонним привкусом — 1,0

Д. Типичность (1 балл):

- полное соответствие — 1,0
- небольшое отклонение от типа — 0,75
- нетипичное — 0,5
- совершенно нетипичное, бесхарактерное — 0,25

Вместо типичности у игристых вин оценивают мусс, который характеризуется нижеперечисленными терминами (понятиями):

- величина выделяющихся пузырьков углекислого газа — мелкие, средние, крупные;

- количество, «игра» пузырьков — сильная, с формированием брызг вина на поверхности; интенсивная, слабая, очень слабая, вино «мертвое», почти не играющее;

- продолжительность выделения углекислого газа — продолжительное, среднее, быстро проходящее, заканчивающееся почти сразу после налива вина в бокал;

- структура пены — мелкая, средняя, крупно-ячеистая;

- скорость обновления пены — «живая», нормальная, «мертвая»;

- покрытие поверхности вина в бокале — сплошное, кольцевое, островное, отсутствует.

По результатам 10-балльной органолептической оценки вина согласно табл. 4.9 определяют уровень его качества. В реализацию не допускают вина неудовлетворительного уровня качества.

Таблица 4.9

Уровни качества вин

Вино	Уровень качества, баллы				
	отличный	хороший	удовлетворительный	низкий	неудовлетворительный
Ординарное	Свыше 8,7	8,69–7,8	7,79–7,4	7,39–7,0	Ниже 7,0
Марочное	Свыше 9,3	9,29–8,9	8,89–8,5	8,49–8,0	Ниже 8,0
Игристое	Свыше 9,1	9,09–8,6	8,59–8,3	8,29–7,8	Ниже 7,8

Очередность подачи вин на дегустацию:
 легкие вина дегустируют раньше крепких;
 малоэкстрактивные — перед высокоэкстрактивными;
 молодые — перед выдержанными;
 белые — розовые — красные;
 ароматизированные вина — в конце дегустации.

Оптимальная температура дегустируемых вин, °С:

белых натуральных — 11–13;
 красных натуральных — 15–17;
 специальных крепких — 20–22;
 сладких — 13–16;

игристых сухих — 8–10;
 игристых полусухих — 6–7;
 игристых сладких — 14–16.

Марочные, молодые и выдержанные вина *разливают* в бутылки из темно-зеленого стекла по 0,25; 0,50; 0,75; 0,80 и 1,0 дм³. Игристые — в бутылки, выдерживающие большое давление, по 0,75 дм³ из темно-зеленого стекла.

Заполняют бутылки молодыми и без выдержки винами по объему, игристыми и марочными винами — по уровню. Бренди разливают в новые бутылки по объему и по уровню.

Укупоривают алкогольные напитки бархатными, полубархатными пробками, прессованными пробками из полиэтилена, навинчивающимися металлическими колпачками с прокладкой, кронен-пробкой с прокладкой. Поверх корковой и полиэтиленовой пробки надевают пластмассовые и вязкозные колпачки (иногда металлические). Игристые и шипучие вина укупоривают корковыми или полиэтиленовыми пробками с металлической уздечкой, фольгируют. При переворачивании бутылки не должно наблюдаться течи. Наклеивают этикетку и колыеретку. На колыеретке игристых вин указывают год тиража, марочных вин — год урожая винограда.

Маркировка должна содержать наименование предприятия-изготовителя, наименование изделия, крепость (% об.), содержание

сахара, вместимость бутылки (л), обозначение НТД на продукцию, дату розлива (на оборотной стороне этикетки).

Хранят вина в затемненных помещениях при температуре 8–16 °С. При более низкой температуре появляется помутнение из-за выпадения в осадок винной кислоты, при более высокой температуре — помутнения белкового характера. Натуральные полусладкие вина необходимо хранить при температуре — 2–8 °С.

Гарантийные сроки хранения вин, поставляемых на внутренний рынок, устанавливаются со дня их розлива (в мес): натуральных без выдержки — 3; натуральных сухих выдержанных и марочных специальных без выдержки — 4; специальных выдержанных и марочных — 5; вин натуральных контролируемых наименований по происхождению — 6; специальных контролируемых наименований по происхождению — 12; шампанского и игристых вин — 6. Гарантийные сроки хранения для бренди не установлены.

Фруктово-ягодные вина хранят в тех же условиях, что и виноградные. Срок хранения (в мес): полусладкие и полусухие — 1, сухие и шипучие — 2, игристые — 3, вина остальных групп — 4.

ТАБАЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Табак как продукт потребления представляет собой весьма своеобразный растительный материал. Его нельзя отнести к группе растительных продуктов обычного пищевкусового значения. По характеру потребления и действия на организм человека он существенно отличается от остальных вкусовых продуктов растительного происхождения и содержащих алкалоиды (чай, кофе и др.).

Качество табака во вкусовом и фармакологическом отношении лишь отчасти зависит непосредственно от его химического состава. В значительной мере оно определяется теми продуктами сгорания и сухой перегонки, которые образуются из составных частей табака при его горении и поглощаются организмом во время курения.

В связи с различным характером горения, зависящим не только от физико-химических свойств табака, но и от условий притока воздуха к горячей зоне, получаются качественно и количественно различные смеси продуктов сгорания и сухой перегонки. Эти различия отражаются как на вкусовых ощущениях, так и на физиологическом действии табачного дыма на человеческий организм.

В табаке кроме никотина содержатся вещества, которые действуют угнетающе на нервную систему человека. Они также оказывают вредное действие на легкие курильщика и т. д. В основном пагубное действие на человеческий организм оказывает не никотин, а *продукты сгорания табака* — табачный дым. При горении табака образуются два типа струи табачного дыма: основная и боковая. Основная струя табачного дыма образуется в горящем конусе табачного изделия во время затяжки, проходит через весь штранг и выходит из мундштучного конца изделия. Боковая струя образуется в момент между затяжками и выделяется в окружающую среду. Основная струя табачного

дыма состоит из плотно конденсированного аэрозоля, представляющего собой субмикронные влажные частички размером до 0,3 мкм, который часто называют конденсатом или смолой.

Смола — это часть конденсата, в которой отсутствуют влага и никотин. Она является этиологическим фактором образования злокачественных опухолей: легких, полости рта, гортани, глотки, пищевода, мочевого пузыря, поджелудочной железы, а также причиной возникновения сердечно-сосудистых заболеваний и многих других, так как содержит полициклический ароматический углеводород бензпирен и очень часто радиоактивный элемент полоний.

Особенностью табака является физиологическая крепость, которая обуславливает его наркотическое действие. Физиологическая крепость табака повышается по мере увеличения в нем никотина. Как правило, в высококачественном сырье и в более высоких сортах табачных изделий никотина меньше, чем в средних и низких сортах.

Физиологической крепостью табачных изделий называется свойство табачного дыма, позволяющее обеспечить насыщенность курильщика и нормальную длительность перерывов между выкуриванием папирос, сигарет и др.

Для объективной экспертизы качества табачных изделий необходимо с достаточной полнотой определять не только физико-химический состав самого табака, но и продуктов его сгорания и сухой перегонки.

Ассортимент табачных изделий. Табачные изделия отличаются широким ассортиментом, а также большим разнообразием вкусовых и ароматических свойств.

Различают следующие виды табачных изделий.

Махорка делится на курительную и нюхательную. Сорта курительной махорки: Вергун, высшего качества, номер 1 крепкая, номер 2 средняя, номер 3 легкая, ароматизированная. Нюхательную махорку на сорта не делят.

Курительный табак изготавливают следующих классов: третий, пятый, шестой.

Трубочный табак имеет те же классы, что и курительный.

Сигары изготавливают высшего, 1-го и 2-го сортов.

Папиросы имеют четыре класса: первый, третий, пятый и шестой.

Сигареты бывают первого, второго, третьего, четвертого, пятого, шестого и седьмого классов. Чем выше класс сигарет, тем сложнее и интенсивнее аромат и вкус их дыма, меньше содержание никотина и богаче внешнее оформление. С понижением класса сигарет повышается их вкусовая крепость. Вкусовая крепость табачного дыма — показатель, характеризующий степень раздражающего действия табачного дыма на дыхательные пути курящего.

Самым большим спросом среди табачных изделий пользуются **сигареты**. У нас в стране их изготавливают с фильтрующим мундштуком — крупные и без фильтрующего мундштука — круглые и овальные.

Сигареты без фильтрующего мундштука представляют собой гильзовую рубашку цилиндрического или овального сечения, сплошь заполненную волокнами табака.

Сигареты с фильтрующим мундштуком состоят из укороченных сигарет с присоединенным к ним сплошным мундштуком из бумажных материалов или продольно расположенных ацетатцеллюлозных, вискозных или им подобных волокон. Существуют также сигареты с рецесс-фильтрами. В них к укороченной сигарете присоединен картонный цилиндр, в котором помещен фильтрующий мундштук короче цилиндра, поэтому на торце такой сигареты образуется открытая полость.

Сигареты изготовляют из сигаретной бумаги шириной 27–28 мм. Фильтрующий мундштук сигарет первого–четвертого классов должен быть из ацетатного волокна. Допускается применение комбинированных фильтрующих мундштуков.

Сигареты должны быть целыми, иметь прочный шов и равномерную плотность заполнения по длине курительной части. Обрез табака должен быть ровным, заподлицо с торцом или осадкой на глубину до 1 мм, а обрез фильтрующего мундштука — чистым, ровным, без перекоса. Фильтрующий мундштук должен плотно прилегать к курительной части сигареты и прочно приклеен к ней сигаретной бумагой марки СО (согласно действующему ГОСТу) или ободковой бумагой, имитирующей пробку, либо цветной. Ободок должен плотно, без морщин и складок облегать сигарету. Просос воздуха из-за неплотного прилегания ободка к сигарете не допускается. Сигареты не должны гаснуть в перерыве между затяжками.

Предельные отклонения по размерам сигарет могут быть (в мм): по общей длине $\pm 0,6$, по длине фильтрующего мундштука $\pm 0,3$, диаметр $7,90 \pm 0,06$.

К сигаретам высокого качества могут быть отнесены сигареты первого–четвертого классов с ацетатным фильтрующим мундштуком. Допускается изготовление сигарет из табачного сырья, обработанного соусами, ароматизаторами, умягчителями.

Аромат дыма табачных изделий улучшают путем добавления к резаному табаку спиртовых растворов эфирных масел, синтетических веществ ванильного типа, пищевых эссенций и подобных им веществ — ароматизаторов. Этот процесс называется ароматизацией табака.

Для смягчения вкуса табачного дыма листовой табак перед резанием пропитывают водными растворами веществ, богатых углеводами, которые при сгорании влияют на вкус, а также на аромат дыма. Этот процесс носит название соусирования табака.

Экспертизу сигарет по органолептическим показателям проводят по 30-балльной шкале (в баллах):

аромат табачного дыма — 10;

вкус табачного дыма — 10;

внешний вид — 10.

Оценку качества сигарет по аромату и вкусу табачного дыма проводят по наиболее выраженному признаку, в соответствии с требованиями нормативно-технической документации (табл. 4.10 и 4.11).

Таблица 4.10

Оценка качества сигарет по аромату табачного дыма

Признак аромата табачного дыма	Оценка сигарет по классам, баллы						
	первый	второй	третий	четвертый	пятый	шестой	седьмой
Интенсивный	10-7	10-9	10-9	10	10	10	10
Слабо выраженный	6-2	8-7	8-7	10-9	10	10	10
Простой	0	6-2	6-2	8-7	10-8	10	10
Со слабым оттенком грубости	0	0	0	6-4	7-5	10-8	10
С оттенком грубости	0	0	0	0	4-3	7-5	9-8
Грубый	0	0	0	0	0	6-4	7-4
Посторонний аромат, несвойственный табаку	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 4.11

Оценка качества сигарет по вкусу табачного дыма

Признак вкуса табачного дыма	Оценка сигарет по классам, баллы						
	первый	второй	третий	четвертый	пятый	шестой	седьмой
Небольшой осадок	10-8	10-9	10-9	10	10	10	10
Средний осадок	5-3	6-4	6-4	7-4	9-7	10-8	10-8
Слегка щиплет язык	8-7	8-7	8-7	8-7	10-8	10-8	10-8
Щиплет язык	4-2	5-4	6-4	6-4	6-5	6-5	6-5
Слегка раздражает горло	4-2	5-4	5-4	7-5	8-6	10	10
Раздражает горло	0	3-2	3-2	4-2	5-4	9-7	9-7
Небольшая жгучесть	3-1	3-2	3-2	3-2	4-3	7-5	8-7
Сильно выраженные признаки (щипание, осадок, раздражение, жгучесть)	0	0	0	0	2-1	3-1	3-1
Посторонний вкус	0	0	0	0	0	0	0

Сигареты первого-четвертого классов должны быть средней крепости, пятого класса — средней и выше средней крепости, шестого и седьмого классов — выше средней крепости. При несоответствии указанным требованиям по крепости делается скидка с оценки вкуса табачного дыма в 1-2 балла.

Для сигарет первого класса и высокого качества общая оценка по аромату и вкусу табачного дыма должна быть не менее 7 баллов, при этом оценки отдельно по аромату и по вкусу табачного дыма должны быть не менее 3,5 балла. Для сигарет остальных классов общая оценка по аромату и вкусу табачного дыма должна быть не менее 2 баллов, при этом оценка по аромату или вкусу табачного дыма должна быть не менее 1 балла.

Внешний вид сигарет и упаковки оценивают путем скидки баллов в соответствии с требованиями табл. 4.12.

Таблица 4.12

Оценки внешнего вида и упаковки сигарет

Наименование допускаемого отклонения	Скидка для класса, баллы			
	первого-четвертого (с ацетатным фильтрующим мундштуком)		третий-пятый (с бумажным фильтрующим мундштуком)	третий, пятый-седьмой (без фильтрующего мундштука)
	коробка	пачка		
Перекус или незначительная расклейка коробки или пачки, незначительная расклейка целлюлозной обложки без нарушений герметичности, незначительное загрязнение клеем или краской, нечеткость или смещение пенати	3	3	2	2
Перекус или незначительная отклейка марки		2		
Замятие внутреннего пакета из фольги	3	2	1	
Перекус разрывной ленты более чем на ее ширину или приклейка язычка	3	3	2	
Надрыв или расклейка шва до 3 мм в сигарете:				
одной	3	2	1	1
двух	6	3	2	2
трех	8	5	3	3
Рваный обрез	3	2	2	2
Нечеткость или неправильное расположение маркировки на сигаретах	3	2		
Осыпка до 3 мм свыше 5 сигарет в пачке или коробке	10	8	3	3
Пятно от машинного масла до 3 мм или загрязнение краской на сигарете:				
одной	3	2	1	1
двух	6	4	2	2
трех	10	8	4	4
Резко неравномерное заполнение сигареты табаком	5	5	2	2
Тугое заполнение табаком свыше 3 сигарет в пачке или коробке	3	3	2	2
Отклейка края ободковой бумаги на величину, которая меньше или равна заводу одного края на другой	2	2		
Складка на ободковой бумаге фильтра свыше 3 сигарет в пачке или коробке	5	4	3	
Морщинистость свыше 5 сигарет в пачке или коробке	2	1	1	
Замятие торца свыше 5 сигарет в пачке или коробке	2	1	1	
Загрязнение шва сигарет клеем	4	4	3	3
Наличие обрывков сигаретной бумаги в сигарете:				
одной	3	3	3	3
двух-трех	5	5	5	5
более трех	10	10	10	10

Оценкой внешнего вида сигарет и упаковки считается разность между 10 баллами и общей суммой скидки баллов, деленных на число проверенных упаковочных единиц.

Оценка внешнего вида сигарет и упаковки должна быть не менее 1 балла, а сигарет высокого качества — не менее 3,5 балла. Допускается не более двух коробок или пачек, получивших оценку 0 баллов.

По физическим показателям сигареты должны соответствовать следующим требованиям.

Общая длина сигарет всех классов (в мм) без фильтрующего мундштука — 70, с фильтрующим мундштуком — 70, 80, 85 и 100, а длина курительной части сигарет в зависимости от марки сигарет — 55, 60, 62, 65, 70 и 80. Влажность табака — не более 13%; массовая доля пыли (в %) в табаке: не более 2,5 — для сигарет первого и второго классов, 3,0 — для сигарет третьего и четвертого классов, 3,5 — для сигарет пятого класса, 4,0 — для сигарет шестого класса и 4,5 — для сигарет седьмого класса. Ширина табачного волокна 0,7 мм.

Определение длины сигарет, курительной части, фильтрующего мундштука, влажности табака и массовой доли пыли в табаке сигарет проводится методами, изложенными в соответствующей НТД.

Наличие в коробке или пачке сигарет другого наименования не допускается.

Снижение содержания в табачном дыме сигарет смолы, представляющей собой плотный остаток табачного дыма, из которого удаляется влага и никотин, уменьшает канцерогенность и токсичность сигарет и, следовательно, повышает их качество. Определение воды и никотина в табачном дыме проводят по стандартам ИСО 10315 и ИСО 10362-1 газохроматографическим методом.

Международным агентством по изучению рака (МАИР) была принята следующая система классификации оценки качества сигарет по содержанию в них смол (в мг/сигарету):

очень низкое — до 4,9;

низкое — 5–9,9;

умеренное — 10–14,9;

высокое — 15–19,9;

очень высокое — свыше 20.

Содержание токсичных компонентов табачного дыма в странах ЕС и США согласно принятым законодательным актам (в мг/сигарету) смол и никотина соответственно составляет: в Бельгии — 12 и 1,2; Финляндии — 10 и 0,7; Франции — 12 и 1,2; США — 14 и 1,0; странах ЕС — 15 и 1,2, а с 31 декабря 1997 г. содержание смол для сигарет, выпускаемых в странах ЕС, не должно превышать 12 мг/сигарету.

Хранение табачных изделий. Табак очень гигроскопичен. При исходной влажности, например 12%, табак по истечении 8 ч пребывания в помещении с относительной влажностью воздуха 80% увлажняется до 17,5%. Легко поглощая влагу, он прочно удерживает посторонние запахи, которые снижают качество табачной продукции.

Помещение для хранения табачных изделий должно быть сухим, чистым и хорошо проветриваемым. Относительная влажность воздуха должна быть $65,0 \pm 5,0\%$.

Пол в помещении должен быть на высоте не ниже 50 см от уровня земли. Ящики должны быть уложены на деревянный пол, настил или деревянные брусья на высоте не менее 10 см от пола с промежутками для циркуляции воздуха.

Папиросы *упаковывают* в коробки или пачки по 10, 20, 25 шт., а также в сувенирные коробки.

Сигареты упаковывают в пачки или коробки по 20 шт.

При соблюдении рекомендуемых условий гарантируется сохранение качества табачной продукции в течение 12 мес со дня изготовления.

Глава 5

КРАХМАЛ, САХАР, МЕД, КОНДИТЕРСКИЕ ТОВАРЫ

КРАХМАЛ И КРАХМАЛОПРОДУКТЫ

Крахмал. Он представляет собой сыпучий порошок белого или слегка желтоватого цвета. Энергетическая ценность 100 г крахмала (в ккал/кДж): картофельного — 299/1251; кукурузного — 329/1377. Крахмал хорошо усваивается организмом.

Основные виды крахмала: картофельный — получают из клубней картофеля, образует вязкий прозрачный клейстер; кукурузный — молочно-белый непрозрачный клейстер, имеет невысокую вязкость, с запахом и привкусом, характерными для зерна кукурузы; пшеничный — обладает невысокой вязкостью, клейстер более прозрачный по сравнению с кукурузным.

Амилопектиновый крахмал получают из восковидной кукурузы. Клейстер из такого крахмала обладает хорошей вязкостью и влагоудерживающей способностью. С раствором йода амилопектиновый крахмал дает характерное красно-коричневое окрашивание.

Высокоамилозный крахмал получают из высокоамилозных сортов кукурузы. Такой крахмал применяется в виде прозрачных пленок и съедобной пищевой оболочки в пищевой промышленности.

Кроме традиционных видов сырья (картофеля, кукурузы, пшеницы) для производства крахмала в некоторых регионах используют и такие виды крахмалосодержащего сырья, как ячмень, рожь, рис (рисовая дробленка), горох.

Химический состав и свойства крахмала. В клетках растений крахмал находится в виде плотных образований, получивших название крахмальных зерен. По внешнему виду зерен при микроскопировании устанавливают происхождение крахмала и его однородность. Зерна картофельного крахмала от 15 до 100 мкм и более имеют овальную форму и на поверхности бороздки, концентрически размещенные вокруг глазка — точки или черточки. Более мелкие зерна имеют округлую форму. Крахмал, состоящий из крупных зерен, отличается

более высоким качеством. Зерна крахмала, выделенные из роговидной части эндосперма кукурузы — многогранные, из мучнистой — круглые. Товарный кукурузный крахмал составляют зерна величиной от 5 до 25 мкм, с большим круглым глазком на поверхности. Зерна пшеничного крахмала имеют плоскую эллиптическую или круглую форму с глазком, расположенным в центре. Пшеничный крахмал содержит фракции крупных зерен (от 20 до 35 мкм) и мелких (от 2 до 10 мкм).

Крахмалы ржаной и ячменный сходны по внешнему виду зерен с пшеничным. Рисовый крахмал состоит из наиболее мелких зерен — от 3 до 8 мкм.

Зерна рисового крахмала имеют многогранную форму. Плотность зерен крахмала: картофельного — около 1,65 кг/м³, кукурузного — 1,61 кг/м³.

Крахмал по химическому составу и строению относится к углеводам. Он представляет собой природный высокополимер, состоящий из α -D-ангидрогликозных остатков.

Крахмальные зерна состоят из двух природных фракций — амилозы и амилопектина. Свойства этих полимеров различаются. Амилоза образует в горячей воде гидратированные мицеллы, но со временем ретроградирует (осаждается) в виде труднорастворимого геля. Амилопектин набухает в воде и дает стойкие вязкие коллоидные растворы: он препятствует ретроградации амилозы в растворах крахмала. Благодаря способности амилозы образовывать упорядоченные кристаллические структуры из амилозной фракции крахмала получают эластичные пленки.

Химический состав кукурузного и картофельного крахмала представлен в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Химический состав крахмала

Название веществ	Содержание на 100 г, %	
	Картофельный	Кукурузный
Вода	20	13
Белки	0,1	1,0
Жиры	Следы	0,6
Углеводы усвояемые	79,6	85,2
Зола	0,3	0,2
Минеральные вещества (Na, K, Ca, P, Mg)	0,1	0,07

В зависимости от строения и степени полимеризации макромолекул, прочности связей между ними, структуры и величины зерен крахмалы разного происхождения различаются свойствами. Особенно значительны различия между крахмалом картофельным и злаковым — пшеничным, кукурузным и др. Микропористое строение крахмальных зерен обуславливает их высокую сорбционную способность.

Благодаря гидрофильным свойствам амилозы и амилопектина крахмальные зерна при тонкопористой структуре очень гигроскопичны, особенно высокая гигроскопичность картофельного крахмала.

Основы производства картофельного крахмала. Производство картофельного крахмала условно можно разделить на четыре стадии. Первая стадия — подготовка сырья к переработке: мойка, отделение посторонних примесей и т. д. Во время второй стадии производства картофель измельчают методом истирания или тонкого дробления, чтобы вскрыть клетки тканей клубня и высвободить крахмальные зерна. Далее измельченную массу направляют на центрифуги для отделения сока, способствующего потемнению крахмала, снижению вязкости клейстера, развитию микробиологических процессов. От мезги крахмал отмывают водой на ситовых аппаратах в несколько стадий. Для разделения измельченной картофельной массы применяют гидроциклонные установки, на которых под действием центробежной силы разделяют водную крахмальную суспензию и смесь мезги с картофельным соком. Последняя стадия включает очистку от мелких частиц мезги, остатков картофельного сока и прочих примесей, в том числе и песка.

Основы производства кукурузного крахмала. Начальная стадия производства кукурузного крахмала заключается в замачивании очищенного от посторонних примесей зерна в растворе сернистой кислоты (0,2–0,3%) при температуре 50 °С для размягчения и извлечения из него экстрактивных веществ. На второй стадии замоченное зерно дробят на крупные части. Следующий этап производства кукурузного крахмала заключается в вымывании свободного крахмала водой и отделении зародыша. Путем тонкого измельчения оставшихся частей зерна освобождают связанные крахмальные зерна. Полученную кашку промывают водой, отделяя мезгу на ситах. Содержащийся в крахмальной суспензии глютен (нерастворимый белок) отделяют, применяя центробежные сепараторы, флотационные машины. Растворимые вещества удаляют, промывая крахмал на вакуум-фильтрах или шнековых центрифугах.

Сырой крахмал высушивают подогретым воздухом и просеивают для отделения крупки (слипшихся оклейстеризованных зерен), крупных комочков, случайных примесей и пропускают через магнитные сепараторы.

Показатели качества. Крахмал в зависимости от органолептических показателей и его состава подразделяют на сорта: картофельный — экстра, высший, 1-й и 2-й (для технических целей); кукурузный — высший, 1-й, амилопектиновый; пшеничный — экстра, высший, 1-й.

Качество картофельного крахмала оценивают согласно ГОСТ 7699-78, кукурузного — ГОСТ 7697-82.

Крахмал независимо от вида и сорта должен быть без посторонних привкусов и запахов. По цвету устанавливают вид и сорт крахмала. Картофельный крахмал сортов экстра и высший белого цвета с кристаллическим блеском; 1-го сорта имеет белый цвет; 2-го сорта — белый с сероватым оттенком. Кукурузный и пшеничный крахмалы имеют характерный природный желтоватый оттенок.

Независимо от сорта и вида крахмала не допускаются примеси других видов крахмала и присутствие металломагнитных примесей. При просеивании 100 г крахмала через шелковое сито № 55 не должно оставаться песка. По физико-химическим показателям крахмал должен соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл. 5.1.

Дефекты крахмала возникают в основном при нарушении технологии производства или условий хранения. К ним относятся наличие механических и посторонних примесей, запаха и вкуса испорченного продукта (брожения), хруста при разжевывании от минеральных примесей (песка), серый цвет крахмала и его повышенная влажность. Крахмал с наличием таких дефектов не допускается к реализации в торговой сети, но может быть использован для технических целей.

Упаковка и маркировка. Упаковывают крахмал в мешки льняные, кенафные, джутовые новые или бывшие в употреблении, чистые, сухие, I или II категории массой нетто от 15 до 60 кг. Крахмал, упакованный в двойные бязевые или бумажные многослойные мешки, размещают в наружные мешки из ткани. Для розничной торговли крахмал может быть расфасован массой нетто от 250 до 1000 г в тару из бумаги, полиэтилена и других полимерных материалов. Пачки и пакеты с крахмалом укладывают в чистые ящики по 30 кг.

На каждом мешке с крахмалом должен быть ярлык, на ящиках — этикетка с маркировкой, характеризующей продукцию; наименование организации, в систему которой входит предприятие-изготовитель; наименование предприятия-изготовителя, его местонахождение и товарный знак; наименование продукции с указанием вида и сорта; номер партии; масса нетто; дата выработки; количество единиц потребительской тары (для крахмала в пачках или пакетах); обозначение стандарта. На каждую пачку или пакет наклеивают этикетку, на которой указывают вышеперечисленные характеристики товара, но вместо количества единиц потребительской тары и номера партии обозначают срок хранения.

Хранят крахмал при относительной влажности воздуха не более 75%. Гарантийный срок хранения кукурузного и картофельного крахмала — 2 года, пшеничного — год. Крахмал хранят в упакованном виде на хорошо проветриваемых, без посторонних запахов, не зараженных мучными вредителями складах.

Крахмалопродукты. Крахмалопаточная промышленность вырабатывает крахмалопродукты более сотни наименований. К крахмалопродуктам, используемым для пищевых целей, относятся: саго искусственное, модифицированные крахмалы, сахаристые гидролизаты крахмала — крахмальная патока, глюкоза и т. д.

Саго выпускают трех видов: натуральное — получают из сердцевин саговых пальм; искусственное — из картофельного и кукурузного крахмала высшего и I-го сортов; саго-тапиока — из крахмала корневой маниоки.

Саго имеет нежный вкус и хорошо усваивается. Из него готовят каши, начинки и др.

Таблица 5.2

Характеристика качества крахмала

Показатели	Картофельный				Кукурузный			Пшеничный		
	Экстра	Высший	1-й	2-й	Высший	1-й	АП*	Экстра	Высший	1-й
Кислотность — расход 0,1N раствора NaOH на нейтрализацию 100 г сухого вещества, см ³ , не более	6	10	14	20	20	25	23	14,5	16	17
Количество крапин на 1 дм ² ровной поверхности крахмала при рассмотрении невооруженным глазом, шт не более	60	280	700	—	300	500	400	280	550	750
Массовая доля:										
влаги, %, не более		17–20			13	13	16		13	
общей золы в пересчете на сухое вещество, %, не более	0,30	0,35	0,50	1,0	0,20	0,30	0,20	0,20	0,30	0,37
сернистого ангидрида (SO ₂), %, не более		0,005			0,008				—	
протеина в пересчете на сухое вещество, %, не более	—	—	—	—	0,8	0,1	1,0	0,8	0,9	1,0

*АП — кукурузный амилолектиновый крахмал.

Выпускают искусственное саго с зернами диаметром (в мм): мелкое — от 1,5 до 2,1 и крупное — от 2,1 до 3,1. Крупного саго в мелком и мелкого в крупном допускается не более 10%.

По качеству саго делят на высший и 1-й сорта. Саго высшего сорта из картофельного крахмала матово-белое, 1-го сорта может иметь сероватый оттенок. Саго из кукурузного крахмала имеет желтоватый оттенок. В саго не допускаются посторонние привкусы, запахи, хруст при кулинарной пробе. Нормируются влажность (картофельного саго — не более 16%, кукурузного — не более 13%), зольность, кислотность, набухаемость саго, содержание в нем мелочи (частичек менее 1,4 мм).

Упаковывают саго в мешки массой по 50 кг или фасуют в мелкую тару.

Модифицированный крахмал — с направленно измененными свойствами, бывает следующих разновидностей.

Набухающий крахмал получают высушиванием клейстера на специальных сушилках и измельчением пленки в порошок, частицы которого набухают при смачивании водой и увеличиваются в объеме.

Окисленный крахмал получают способом окисления различными окислителями; в зависимости от степени окисления можно получить крахмал с различной вязкостью и желирующей способностью.

Желирующий крахмал — один из видов окисленного крахмала; получают обработкой (KMnO_4) крахмальной суспензии в кислой среде. Применяют в качестве желирующего средства взамен агары и агароида; картофельный желирующий крахмал марок А и Б — в кондитерской промышленности, картофельный и кукурузный желирующий крахмал — в холодильной промышленности.

Крахмальную патоку вырабатывают из злакового и картофельного крахмала. Представляет собой сладкую, очень густую и вязкую жидкость, бесцветную с желтоватым оттенком. Вырабатывают патоку кислотного гидролиза (гидролиз крахмала под действием соляной кислоты при избыточном давлении и температуре около 140°C) и патоку ферментативного гидролиза (гидролиз под действием ферментов проросших зерен злаковых культур, плесневых грибов и бактерий при температуре около 60°C). Используют патоку в основном в кондитерском производстве.

Мальтодекстрины относятся к продуктам ферментативного гидролиза крахмала. Они представляют собой полимеры, молекула которых составлена из пяти–десяти глюкозных остатков. Мальтодекстрины не имеют вкуса и запаха, при концентрации свыше 30% образуют вязкие растворы, способные замедлять кристаллизацию. Их используют при производстве пищевых продуктов в качестве наполнителей, как добавку при выработке мороженого, кремов.

Глюкоза — продукт полного гидролиза крахмала. Вырабатывают глюкозу кристаллическую, медицинскую, пищевую, техническую. Используют при производстве детских кондитерских изделий, напитков, мороженого.

САХАР, ЗАМЕНИТЕЛИ САХАРА

Сахар. Это пищевой продукт, состоящий из сахарозы высокой степени чистоты.

Сахароза имеет приятный сладкий вкус. В водных растворах сладость сахарозы ощущается при концентрации около 0,4%. Растворы, содержащие свыше 30% сахарозы, приторно-сладкие.

Сахароза быстро и легко усваивается. В организме под действием ферментов она расщепляется на глюкозу и фруктозу. Сахароза используется организмом человека как источник энергии и как материал для образования гликогена, жира, белково-углеродных соединений.

Энергетическая ценность 100 г сахара составляет 1565–1569 кДж (374 ккал). Ощущение сладкого вкуса сахара возбуждающе действует на центральную нервную систему, способствует обострению зрения

и слуха. Физиологическая норма потребления сахара составляет около 100 г в сутки, но ее следует дифференцировать в зависимости от возраста и образа жизни.

Сырьем для выработки сахара служат сахарный тростник, произрастающий в районах с тропическим и субтропическим климатом, и сахарная свекла (около 45%). Для производства сахара используют также такие растения-сахароносы, как сорго, кукуруза, пальма. Отечественная промышленность вырабатывает сахар из сахарной свеклы.

Химический состав. Товарный сахар должен полностью состоять из сахарозы. Свободные примеси не допускаются, но в процессе производства несахара могут адсорбироваться внутри кристаллов сахарозы и на их поверхности в виде тонкой пленки. Несахара содержатся в сахаре в незначительных количествах. Содержание углеводов (моно- и дисахаридов) в сахаре-песке 99,8%, в сахарерафинаде — 99,9%. Массовая доля влаги составляет 0,14% в сахарепеске и 0,1% в сахарерафинаде. Кроме того, во всех видах сахара присутствуют минеральные вещества (Na, K, Ca, Fe) — около 0,006%.

Сахар-песок представляет собой сыпучий продукт, состоящий из кристаллов сахарозы. Сахар получают из веретенообразных белого цвета корнеплодов сахарной свеклы.

Основные стадии производства сахара-песка: переработка свеклы — удаление примесей, мойка и изрезывание в стружку (в узкие тонкие пластины); получение диффузионного сока; очистка сока от механических примесей и несахаров и обработка известковым молоком (водной суспензией оксида кальция) для нейтрализации кислот, осаждения солей алюминия, магния, железа и коагуляции белков и красящих веществ (дефекация), а также обработка сока диоксидом углерода (сатурация) для осаждения избытка извести в виде мелкокристаллического углекислого кальция, на поверхности частиц которого адсорбируются несахара; на следующей стадии сок сгущают путем выпаривания, затем следует кристаллизация сахара из сиропа, отделение кристаллов сахара от межкристалльной жидкости; на последней стадии проводят сушку, охлаждение и освобождение кристаллов от ферромагнитных примесей и комков сахара.

Размер кристаллов сахара-песка от 0,2 до 2,5 мм. Допускаются отклонения от нижнего и верхнего пределов указанных размеров до 5% массы сахара-песка.

Качество сахара-песка определяют по ГОСТ 21-94. Из органолептических показателей оценивают вкус и запах — сладкий, без посторонних привкусов и запахов, как сухого сахара, так и его растворов; сыпучесть — без комков, сыпучий, полностью растворимый сахар-песок, предназначенный для промышленной переработки, может иметь комки, разваливающиеся при легком нажатии; цвет товарного сахара-песка — белый, для промышленной переработки — белый с желтоватым оттенком; чистоту раствора — раствор сахара прозрачный или слабо опалесцирующий, без нерастворимого осадка, механических или других посторонних примесей.

По физико-химическим показателям (в пересчете на сухое вещество) сахар-песок должен соответствовать следующим требованиям (в %): массовая доля сахарозы — не менее 99,75, для промышленной переработки — не менее 99,65; массовая доля редуцирующих веществ — не более 0,050, для промышленной переработки — не более 0,065; массовая доля золы — не более 0,04, для промышленной переработки — не более 0,05; массовая доля влаги — не более 0,14, для промышленной переработки — 0,15; массовая доля ферропримесей — не более 0,0003; цветность (в условных единицах оптической плотности) — не более 0,8, для промышленной переработки — не более 1,5.

Наиболее распространенные дефекты сахара-песка: увлажнение, потеря сыпучести, наличие нерассыпающихся комочков — результат хранения при высокой относительной влажности и резких перепадах температуры воздуха; нехарактерный желтоватый или сероватый цвет и наличие комочков непробеленного сахара появляются при нарушении технологии; посторонние вкус и запах образуются при упаковке в новые мешки, обработанные эмульсией с запахом нефтепродуктов, а также при несоблюдении товарного соседства; посторонние примеси (окалина, ворс и костра) — результат плохой очистки сахара на электромагнитах и использования для упаковки мешков из плохо обработанной мешковины.

Сахар-рафинад — продукт, состоящий из кристаллической дополнительно очищенной (рафинированной) сахарозы, выпускаемой в виде кусков и кристаллов.

Основные стадии производства сахара-рафинада: исходное сырье подвергают дополнительной очистке и перекристаллизации, что позволяет уменьшить содержание несахаров в готовом продукте.

Сахар-песок растворяют в воде. Полученный сироп очищают, применяя адсорбенты (активные угли) и иониты, поглощающие из сиропа красящие вещества.

В рафинадном производстве проводят несколько циклов кристаллизации. Сахар-рафинад получают на первых двух или трех циклах, на последующих трех-четыре циклах из патов получают желтый сахар, который возвращают на переработку. Из последнего цикла выводят рафинадную патоку как отход производства.

Для снижения инверсии сахарозы поддерживают слабощелочную реакцию сахарных растворов, а для маскировки желтого оттенка рафинада применяют краситель синего цвета — ультрамарин. Его добавляют в виде суспензии в рафинадный утфель или при промывке кристаллов сахара в центрифугах.

Сахар-песок рафинированный получают из утфеля с однородными по величине и строению кристаллами сахарозы. Сахар отделяют от патоки на центрифугах. Сушат и разделяют на ситах на фракции по размерам кристаллов.

Сахар-рафинад кусковой вырабатывают прессованный и литой. При получении литого сахара горячий утфель заливают в конические формы высотой 60 см и медленно охлаждают. Затем в формы сверху

заливают чистый сахарный раствор (клерс). Межкристалльная жидкость, содержащая несакхара, вытесняется клерсом. Промытый рафинад сушат в формах. Готовый сахар выбивают из форм и раскалывают на кусочки. Литой рафинад отличается высокой крепостью и медленным растворением в воде.

Сахар-рафинад прессованный получают, удаляя на центрифугах патоку из утфеля и промывая кристаллы клерсом. Влажные кристаллы образуют рафинадную кашку. Их грани покрыты тонкой пленкой сахарного раствора. Из кашки на прессах формуют цельнопрессованные кусочки сахара-рафинада или бруски, которые раскалывают после сушки на кусочки.

Ассортимент сахара-рафинада: прессованный — колотый, со свойствами литого, быстрорастворимый, в кубиках, 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 1,0 до 2,5 мм) и по специальному заказу особо крупный (от 2,0 до 4,0 мм); сахароза для шампанского; рафинадная пудра.

Качество сахара-рафинада оценивают по ГОСТ 22-94. По органолептическим показателям сахар-рафинад должен соответствовать следующим требованиям: вкус и запах — сладкие, без посторонних привкуса и запаха как сухого сахара, так и его водного раствора; цвет — белый, чистый, без посторонних примесей, допускается голубоватый оттенок; сыпучесть — рафинированный сахар-песок сыпучий, без комков; чистота раствора — раствор сахара прозрачный или слабо опалесцирующий; допускается едва уловимый опалесцирующий оттенок.

По физико-химическим показателям сахар-рафинад должен соответствовать требованиям, указанным в табл. 5.3.

Дефекты сахара-рафинада: сероватый оттенок, темные вкрапления и др. — результат недостаточного осветления сиропов, засорения кашки, несоблюдения режимов прессования и сушки.

По микробиологическим показателям сахар-песок и сахар-рафинад для производства молочных консервов, продуктов детского питания и биофармацевтической промышленности должен соответствовать следующим требованиям, КОЕ в 1 г: мезофильные аэробные и факультативно анаэробные микроорганизмы — не более 1000; плесневые грибы — не более 10, дрожжи — не более 10. Бактерии группы кишечных палочек (колиформы) в 1 г, патогенные микроорганизмы, в том числе бактерии рода сальмонелл в 25 г продукта, не допускаются.

Содержание токсичных элементов и пестицидов в сахаре-песке и сахаре-рафинаде не должно превышать допустимые уровни, установленные СанПиН 2.3.2-560-96. Содержание тяжелых металлов и мышьяка (в мг/кг), не более: ртуть — 0,01; медь — 1,0, свинец — 1,0; кадмий — 0,05; цинк — 3,0; мышьяк — 0,5. Содержание пестицидов (в мг/кг), не более: гексохлоран ГХЦГ γ-изомер — 0,005; фостоксин — 0,01.

Упаковка и маркировка. Сахар-песок упаковывают массой нетто 50 кг в новые тканевые мешки, в возвратные мешки I или II категории.

Таблица 5.3

Характеристика качества сахара-рафинада

Наименование показателя	Норма для						Методы испытания
	сахара-рафинада прессованного колотого	сахара-рафинада прессованного быстрорастворимого	сахара-рафинада в мелкой фасовке	сахара-песка рафинированного	пудры рафинадной	сахарозы для шампанского	
Массовая доля сахарозы (в пересчете на сухое вещество), %, не менее	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	По ГОСТ 12571
Массовая доля редуцирующих веществ (в пересчете на сухое вещество), %, не более	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	По ГОСТ 12575
Массовая доля влаги, %, не более	0,20	0,25	0,30	0,10	0,20	0,10	По ГОСТ 12570
Массовая доля ферропримесей, %, не более	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	По ГОСТ 12573
Крепость (временное сопротивление параллелепипеда раздробляющему давлению пресса Бонвеча), кгс/см ² , не менее	30	15	30	—	—	—	По ГОСТ 12577
Массовая доля мелочи (осколков сахара-рафинада массой менее 4,8 г каждый, кристаллов и пудры), %, не более в мешках	2,5	—	—	—	—	—	По ГОСТ 12578
Массовая доля мелочи (осколков сахара-рафинада массой менее 25% массы кусочка, кристаллов и пудры), %, не более в пачках	2,0	1,5	—	—	—	—	По ГОСТ 12578
Примечание. Размер отдельных частиц ферропримесей не должен превышать 0,3 мм в наибольшем линейном измерении.							

в тканевые мешки с полиэтиленовыми или бумажными трехслойными вкладышами. Сахар-песок упаковывают также массой до 1,0 т в мягкие специализированные контейнеры для сыпучих продуктов типа МКР-1,0 С.

Сахар-песок фасуют механизированным способом в бумажные и полиэтиленовые пакеты массой нетто 0,5–1,0 кг. Сахар-песок также фасуют в художественно оформленные пакетики массой нетто от 5 до 20 г, изготовленные из комбинированного материала — бумаги с полиэтиленовым или микровосковым покрытием. Пакеты с сахаром-песком упаковывают массой по 20 кг в ящики из гофрированного картона.

Сахар-рафинад прессованный колотый, прессованный быстро-растворимый фасуют в бумажные и картонные пачки и коробки массой нетто 0,5 и 1,0 кг. Кусковой прессованный сахар-рафинад завертывают по два кусочка в отдельные пакетики сначала в подпергамент марки II, затем в художественно оформленную этикетку из этикеточной бумаги. Пакетики по 100 шт. укладывают в пачки из бумаги массой нетто 1,5 кг.

Рафинированный сахар-песок фасуют массой нетто 0,5 и 1,0 кг, рафинадную пудру — 0,25; 0,5 и 1,0 кг в бумажные и полиэтиленовые пакеты.

Фасованный сахар-рафинад упаковывают массой по 20 кг в ящики из гофрированного картона или в групповую упаковку из бумаги или термоусадочной пленки.

Маркировка сахара-песка и сахара-рафинада должна содержать: наименование организации, в систему которой входит предприятие-изготовитель; наименование и товарный знак предприятия-изготовителя; наименование продукции; обозначение стандарта; массу нетто; калорийность 100 г продукта; содержание углеводов в 100 г продукта. Маркировка пакетиков сахара-песка и сахара-рафинада должна содержать: наименование и товарный знак предприятия-изготовителя; наименование продукции; обозначение стандарта; массу нетто. Ящики и мешки с сахаром-песком или с сахаром-рафинадом должны иметь ярлык с маркировкой, содержащей информацию, указанную на пакетах, но вместо калорийности и содержания углеводов обозначают массу брутто, категорию мешка или номер ящика и номер места. Транспортная маркировка должна иметь знак «Бережь от влаги».

Заменители сахара. К заменителям сахара относят сиропы и сладкие вещества.

Сиропы. Сладкие сиропы вырабатывают из растений-сахароносов: сахарного клена, сахарного сорго; из корней цикория и клубней топинамбура. Сиропы содержат до 65–67% сахаров, минеральные и другие вещества, переходящие из сырья. Они представляют собой густую жидкость от светло- до темно-коричневого цвета, приятного сладкого вкуса, с характерным запахом.

Сиропы также готовят на основе крахмальной патоки в широком ассортименте. Патоку разбавляют сахарным сиропом или плодовыми соками, добавляют лимонную кислоту, эссенции, красители.

Из крахмальной патоки получают и глюкозно-фруктозный сироп. Такой сироп содержит 71% сухих веществ. Массовая доля (в пересчете на сухое вещество): глюкозы — 52%, фруктозы — 42, олигосахаридов — около 6%.

Сиропы используют в кондитерской, хлебопекарной и других отраслях.

Сладкие вещества. Наряду с углеводами сладкий вкус имеют и многие вещества разной химической природы — гликозиды, белки, полиспирты и др. Одни из них — природные сладкие вещества, другие относятся к синтетическим.

Существует четыре группы сладких веществ — сахарозаменителей. В первую входит фруктоза.

Фруктоза (левулеза, фруктовый сахар) в свободном состоянии содержится в зеленых частях растений нектаре цветов, семенах, меде. Фруктоза входит в состав сахарозы, а также образует высокомолекулярный полисахарид инулин. Получают фруктозу из сахарозы, инулина, трансформаций некоторых других моноз методом биотехнологии.

Во вторую группу входят сладкие спирты ксилит и сорбит.

Ксилит и сорбит, относящиеся к полиспиртам, не имеют редуцирующих групп, не участвуют в меланоидиновых реакциях, не вызывают потемнения изделий при нагреве. Эти заменители сахара хорошо усваиваются организмом.

Сорбит в природе содержится в плодах рябины, шиповника и др. Получают сорбит из глюкозы путем ее гидрогенизации.

Кристаллы сорбита серовато-белого цвета. Их спрессовывают и выпускают в виде плиток от 100 до 300 г, в крупной фасовке — от 4 до 7 кг. Сорбит должен быть сладким, без запаха, должен полностью растворяться в воде. В товарном продукте допускается влажность не более 5%, массовая доля сорбита — не менее 99% в пересчете на сухое вещество.

Упаковывают сорбит в парафинированную бумагу, затем в ящики. Хранят при температуре не выше 25 °С.

Ксилит пищевой кристаллический вырабатывают из хлопковой шелухи, стержней кукурузных початков. Он представляет собой кристаллы белого цвета, допускается слегка желтоватый оттенок. Ксилит не имеет запаха, влажность: высшего сорта — 1,5%, 1-го — 2%.

Упаковывают ксилит массой до 25 кг в бумажные не пропитанные мешки с вкладышами из полиэтиленовой пленки, герметически свариваемой после заполнения.

Хранят ксилит в сухих складских помещениях при относительной влажности воздуха не выше 75%.

Гарантийный срок хранения сорбита и ксилита — год.

В третью группу заменителей сахара входят такие вещества, как аспартам и ацесульфам К.

Молекула **аспартама** состоит из аминокислот аспарагина и фенилаланина, соединенных со спиртом метанолом. Последний вреден для человека, но в аспартаме его концентрации ничтожны, гораздо больше метанола в организм поступает с фруктами и соками. При высоких температурах аспартам разрушается.

Ацесульфам К является одним из новых заменителей сахара. Он представляет собой органическую соль, полученную в 1967 г. в Германии. Ацесульфам прошел серьезные испытания на безопасность и зарегистрирован более чем в 40 странах.

К третьей группе заменителей сахара относят также *сахарин, цикломат, дульцин* и другие вещества.

В четвертую группу входят продукты, представляющие собой смесь сахарозы с ее заменителями из третьей группы. Наиболее известным является «сладкий сахар». В смесях сладкие вещества усиливают друг друга, что позволяет значительно сократить их количества.

«Сладкий сахар» представляет собой обычные кристаллы сахара, на которые нанесен сахарин. На сахар могут наноситься и другие заменители сахара из третьей группы — аспартам, ацесульфам К и др.

Данные о калорийности и коэффициенте сладости (за единицу принята сладость сахарозы) некоторых заменителей сахара в сравнении с сахарозой приведены в табл. 5.4.

Таблица 5.4

Калорийность и коэффициент сладости некоторых заменителей сахара

Наименование	Калорийность, ккал/г	Коэффициент сладости
Сахароза	3,95	1,0
Фруктоза	3,76	1,2–1,8
Ксилит	2,4–4,0	Около 1,0
Сорбит	2,4–4,0	0,3–0,5
Аспартам	Очень малая	200
Сахарин	Очень малая	300
Цикламат	Очень малая	30
Ацесульфам К	Очень малая	200
«Сладкий сахар»	Около 1,3	Около 3,0

МЕД

Мед — это продукт переработки медоносными пчелами нектара или пади. Мед представляет собой сладкую ароматную сиропообразную жидкость или закристаллизовавшуюся массу различной консистенции. Мед имеет высокую энергетическую ценность — около 1280 кДж (308 ккал) на 100 г и наряду с этим содержит ряд биологически активных веществ. Мед обладает высокими питательными, лечебно-профилактическими и бактерицидными свойствами.

Классификация и ассортимент. Натуральный мед подразделяют по ботаническому происхождению — цветочный (монофлерный и полифлерный), падевый, естественная смесь цветочного и падевого;

по технологическому признаку — сотовый (запечатанный в сотах), центрифугированный (отделенный от сот с помощью медогонок — центрифуг), прессовый (полученный прессованием сот при умеренном нагревании или без него).

Цветочный мед получается в результате сбора и переработки пчелами нектаров и пыльцы. Мед, собранный преимущественно с одного растения-нектароноса, называют монофлерным. Такой мед носит название того растения, с которого собран нектар (липовый, гречишный, акациевый, подсолнечниковый, вересковый и др.). Мед, собранный с цветков нескольких видов растений, называют полифлерным (луговой, степной, таежный, высокогорный, лесной и т. д.).

Падевый мед получается в результате переработки пчелами пади (сладкой жидкости, которую выделяют насекомые — червецы, тля) и медвяной росы (сладкий сок, выступающий на листьях или хвое под влиянием резкой смены температур). Различают падевый мед с лиственных деревьев и хвойных.

Смешанный мед может быть сборным или падевым в зависимости от преобладающего источника, из которого он получен.

Пчелы могут вырабатывать мед из различных сладких жидкостей: сахарного сиропа, патоки и др. Такой мед не причисляют к натуральному.

В настоящее время в торговой сети значительно обогатился ассортимент меда за счет внесения в него различных добавок: мед с цветочной пыльцой Полянка (содержание цветочной пыльцы в 100 г меда — 2%); мед с лимонником (содержание сока лимонника китайского в 100 г продукта 0,5%); мед с прополисом (содержание прополиса в 100 г меда 0,5%); мед с экстрактом женьшеня; мед с грецкими орехами и др.

Химический состав. В меде любого происхождения основной составной частью являются сахара. Общее содержание моносахаридов составляет (в %) в среднем 68–73, из них фруктозы — 27–44, глюкозы — 22–41, сахарозы в цветочном меде содержится от 1 до 8. Присутствуют также олигосахариды: мальтоза, изомальтоза, мелицитоза, кестоза, паноза и др. Декстриноподобные вещества составляют 1,5–8%.

На долю неуглеводного состава меда приходится от 10 до 20% сухого вещества. Белковые вещества составляют 0,1–0,3%. Из них важную роль играют ферменты — гидролазы (сахараза, амилаза, липазы, протеазы) и оксидоредуктазы (оксидаза, пероксидаза и др.). Для цветочного меда характерно содержание фермента каталазы.

Мед богат витаминами (В₁, В₂, В₃, В₆, Н, С, К, Е) и минеральными веществами (Na, Ca, K, Mg, Fe и др.).

Качество меда оценивают по ГОСТ 19792-87. Вкус и аромат меда должны быть естественными, приятными, без посторонних запахов и привкусов, без признаков брожения (для меда с каштана и табака допускается горьковатый привкус). Эти показатели зависят от нектароносов, наличия примесей, длительности хранения.

При определении аромата 30–40 г меда помещают в стеклянную банку, нагревают на водяной бане при температуре 40–45 °С в течение 10 мин.

При определении качества оценивают **органолептические показатели**.

Вкус определяют после нагревания меда до 30 °С. Вкусовые свойства падевого меда хуже, чем цветочного.

Консистенция меда должна быть вязкой, степень вязкости определяют органолептически при стекании меда с штапеля.

Цвет — один из признаков, по которому определяют вид меда: кипрейный (сибирский, алтайский) имеет белый цвет; белоакациевый — водянисто-прозрачный; подсолнечниковый — светло-золотистый или ярко-желтый; липовый — светло-желтый, прозрачный; гречишный — темно-коричневый с красноватым оттенком непрозрачный; падевый с липы или ели — темно-зеленый, падевый с вербы — коричневый; падевый с дуба — коричнево-черный.

По физико-химическим показателям мед должен соответствовать следующим требованиям: массовая доля воды — не более 21%; массовая доля редуцирующих сахаров (на сухое вещество) — от 76% (с белой акации) до 86% (с хлопчатника); массовая доля сахарозы (на сухое вещество) — не более 7%; диастазное число — не менее 5 мл 1%-го крахмала на 1 г безводного вещества; содержание олова (в меде фасованном в металлическую тару, луженую оловом) — не более 0,01%. Реакция на оксиметилфурфурол должна быть отрицательной. Минеральные и механические примеси не допускаются.

Содержание токсичных элементов в меде не должно превышать следующие нормы (мг/кг): свинец — 1,0; мышьяк — 0,5; кадмий — 0,05; гексахлорциклопексан α -, β -, γ -изомеры) — 0,005.

Содержание радионуклидов: цезий-137 — не более 140 Бк/кг; стронций-90 — не более 80 Бк/кг.

Дефекты меда. Брожение (вспенивание и наличие кислого вкуса) возникает при заготовке незрелого меда с содержанием влаги более 21% вследствие нарушения температурных условий; невыраженные вкус и аромат отмечаются в меде влажностью более 21%; высокое содержание влаги возможно при раннем медосборе (недозревшего в сотах меда).

Фальсификация меда. Способы фальсификации меда очень разнообразны и многочисленны. Некоторые из них обнаружить несложно, однако наиболее изощренные способы фальсификации требуют более глубокого анализа.

Возможные средства и способы фальсификации:

- добавление крахмальной патоки — определение методом, основанным на способности декстринов крахмальной патоки осаждаться спиртом;

- добавление свекловичной патоки — для обнаружения фальсификации к 10%-му раствору меда прибавляют несколько капель 5–10%-го раствора нитрата серебра, при наличии свекловичной патоки образуется белый мутный осадок;

- добавление муки или крахмала — для обнаружения фальсификации 5 г меда растворяют в воде, нагревают до кипения, после охлаждения прибавляют несколько капель раствора Люголя, синее окрашивание свидетельствует о фальсификации;

- механические примеси — древесные опилки и другие сыпучие вещества — обнаруживают путем фильтрования раствора меда;
- добавление сахара, глицерина, желатина — для обнаружения определяют содержание фруктозы;
- разбавление водой обнаруживается по усиленному брожению и содержанию влаги;
- замену старым медом обнаруживают по присутствию муравьиной кислоты;
- замену цветочного меда падевым можно обнаружить, если к 1 см³ раствора меда (1 : 2) добавить 10 см³ этилового спирта (96% об.), на присутствие падевого меда указывает молочно-белая муть.

Фальсификация меда возможна также добавлением инвертного сахара, одуванчикового варенья, сахарного сиропа и др.

Упаковка и маркировка меда. Упаковывают мед в бочки, бидоны или стеклянную тару. Лучшим видом упаковок являются бочки из липовой или буковой клепки, которые предварительно внутри парафинируют. Для упаковки меда применяют также «липовки» (емкостью 10–40 кг) — кадки, выдолбленные из целого куска дерева. Закристаллизовавшийся мед упаковывают также в ящики, при этом щели заливают воском. Для перевозки на дальние расстояния лучшей тарой являются алюминиевые или жестяные бидоны.

Мед фасуют в следующую потребительскую тару емкостью от 0,03 до 200 дм³: бочки и бочата деревянные, изготовленные из бука, березы, вербы, кедра, липы, чинары, осины, ольхи с парафинированной изнутри поверхностью; во флаги из нержавеющей стали, декапированной и листовой стали, алюминия и алюминиевых сплавов емкостью 25 и 38 дм³; в банки металлические литографированные, покрытые изнутри пищевым лаком емкостью не более 500 дм³; в стаканы или тубы из алюминиевой фольги, покрытой пищевым лаком; в банки стеклянные; в стаканы литые и гофрированные из прессованного картона с влагонепроницаемой пропиткой; в коробочки и пакетики из парафинированной бумаги; в сосуды керамические, покрытые изнутри глазурью.

На корпус или крышку каждой упаковочной единицы наклеивают этикетку или наносят литографию: наименование продукта; подлинность (натуральный или искусственный); вид продукта (ботаническое происхождение); год сбора; наименование, местонахождение (адрес) изготовителя, упаковщика, экспортера, импортера, наименование страны и места происхождения; товарный знак изготовителя (при наличии); масса нетто; состав продукта; пищевая ценность; условия хранения, срок хранения; дата расфасовки; обозначение нормативного или технического документа; информация о сертификации.

Хранят мед в чистых, сухих помещениях при температуре не выше 10 °С и относительной влажности воздуха 75%. Созревший и герметично закупоренный мед может сохраняться без изменения качества неопределенно долгое время.

Искусственный мед — продукт, содержащий глюкозу и фруктозу, которые образуются в результате инверсии сахарозы при нагревании

подкисленного сиропа. Вырабатывают искусственный мед с добавлением к инвертированному сиропу натурального меда. Мед вводят в горячий сироп (около 80 °С), перемешивают, фильтруют и быстро охлаждают. На 1 т продукта расходуется до 85 кг меда, придающего ему хорошие вкусовые свойства.

КОНДИТЕРСКИЕ ТОВАРЫ

Кондитерские товары — это сладкие продукты, отличающиеся приятным вкусом и ароматом, красивым внешним видом, высокой пищевой ценностью, а также хорошей усвояемостью. Основным сырьем для производства кондитерских изделий являются: сахар и другие сладкие вещества (мед, заменители сахара), патока, молоко, сливочное масло, различные фрукты и ягоды, мука, крахмал, какао-продукты (какао-масло, какао-порошок, какао тертое), орехи, различные жиры и масла (маргарин, растительные масла, заменители какао-масла, кондитерские жиры) и др. Кроме того, в кондитерском производстве используют различные пищевые красители (индигокармин, тартразин, кармин, куркуму), студнеобразователи (агар, агароид, фуцелларан, пектин), пенообразователи (яичные белки, кровяной альбумин, мыльный корень), ароматические вещества (эфирные масла, различные эссенции, ванилин), пищевые кислоты (лимонную, винную, яблочную), консерванты (бензойную кислоту, сернистую кислоту, сорбиновую кислоту) и др.

Кондитерские товары подразделяют на две группы: сахаристые и мучные.

К сахаристым относят фруктово-ягодные изделия, шоколад, какао-порошок, карамель, конфеты, ирис, драже, халву и восточные сладости типа карамели и конфет. К мучным кондитерским изделиям относят печенье, пряники, вафли, торты и пирожные, кексы, ромовые бабы, рулеты, мучные восточные сладости.

Сахаристые кондитерские товары

ФРУКТОВО-ЯГОДНЫЕ КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ

Это продукты переработки плодов и ягод с добавлением большого количества сахара (60–75%) и другого сырья.

По структуре и строению фруктово-ягодные изделия можно подразделить на студни — мармелад, джем, конфитюры, желе; пены — пастила, зефир; сиропы — варенье; пюре — повидло; цукаты.

Мармелад — желеобразный продукт, получаемый увариванием в вакуум-аппаратах хорошо протертого фруктово-ягодного пюре или раствора студнеобразующих веществ с сахаром и патокой. После охлаждения уваренной массы до 85 °С в нее вводят добавки (вкусовые и ароматические вещества, эссенции, витамины, припасы, пищевые

красители, кислоты и т. д.). Полученную массу формируют на мармеладно-отливочной машине, охлаждают при комнатной температуре, при этом происходит процесс студнеобразования. Изделия извлекают из форм, сушат, охлаждают, поверхность обрабатывают (обсыпают сахаром, глазируют сахарным сиропом или шоколадной глазурью) и упаковывают.

Выпускают два вида мармелада: фруктово-ягодный и желейный.

Фруктово-ягодный мармелад вырабатывают на желирующей основе, состоящей из пектина, который содержится в яблочном пюре или пюре из косточковых плодов.

Пластовый мармелад выпускают в виде пластов прямоугольной формы. Для его производства уваренную массу заливают в ящики, поверхность не отделяют, реализуют весовым.

Формовой мармелад выпускают в виде небольших фигурок разной формы и окраски. Поверхность покрыта тонкой сахарной корочкой или сахаром-песком. Упаковывают в коробки в виде наборов, содержащих мармелад не менее четырех сортов, разной формы и окраски.

Резной мармелад представляет собой прямоугольные брусочки (развесные), поверхность которых облита сиропом или обсыпана сахаром-песком.

В зависимости от исходного сырья и добавок выпускают мармелад следующих наименований: Яблочный, Грушевый, Сливовый, Абрикосовый, Вишневый, Кизилловый, Клубничный, Малиновый, Черносмородиновый, Лимонный, Клюквенный, Ванильный, Апельсиновый и др. Диетический мармелад выпускают с добавлением порошка морской капусты.

Мармелад любого вида может быть глазированным.

Пат — мармелад в виде мелких лепешек, полушарий, горошка, поверхность которых покрыта сахаром-песком или сахарной пудрой. Желирующей основой при его производстве является пектин абрикосового пюре. Формуют пат в углубления из сахарного песка. Чтобы сахар-песок не осыпался, в него добавляют 0,1% орехового масла или глицерина. Из различных цветов пата составляют смесь, которую расфасовывают в коробочки.

Желейный мармелад вырабатывают на желирующей основе, состоящей из агара, агароида или фуцелларана с добавлением (или без добавления) натуральных плодово-ягодных пюре, припасов, витаминов, ароматических и красящих веществ. Если в качестве студнеобразователя используют агар, то мармелад получается прозрачный, со стекловидным изломом, а если используют пектин, агароид или фуцелларан, то мармелад — без стекловидного излома, слегка мутноватый.

Для некоторых сортов желейного мармелада в качестве студнеобразователя используют модифицированный крахмал, например: Фруктовое желе — фигуры различной формы, обсыпанные сахаром-песком, с добавлением яблочного пюре; Желе детское — только с фруктово-ягодными припасами; Радуга — резной мармелад в виде прямоугольных кусочков из желейной массы, отливаемой в лотки

в три слоя, средний слой готовят сбиванием желейной массы с яичным белком, поверхность изделия обсыпают сахаром-песком.

Апельсиновые и лимонные дольки — желейный мармелад желтого или оранжевого цвета, поверхность обсыпана сахаром. Корочка такого мармелада из желейной массы, сбитой на белках. В качестве студнеобразователя применяется агар.

Трехслойный мармелад имеет форму брусков с гофрированной поверхностью и состоит из трех разного вида слоев с белой прослойкой из мармеладной массы, сбитой с яичными белками.

Фигурный мармелад выпускают в форме различных фигурок — зайчиков, медвежат, ягод, плодов и т. д.

Качество мармелада оценивают по ГОСТ 6442-89.

По органолептическим показателям мармелад должен соответствовать следующим требованиям: вкус, запах и цвет — характерные для данного наименования мармелада, без посторонних привкуса и запаха; в многослойном мармеладе каждый слой должен иметь вкус, аромат и цвет, соответствующие его наименованию. Консистенция мармелада — студнеобразная; допускается затяжистая у желейного мармелада на агаре, желатине, модифицированном крахмале; пата — плотная, затяжистая; диабетического мармелада — слегка затяжистая. Форма должна соответствовать наименованию мармелада: формового — правильная, с четким контуром, без деформации, допускаются незначительные наплывы; резного — правильная, с четкими гранями; пластового — форма упаковки, в которую разливают мармеладную массу; у мармелада, изготовленного методом формования массы в сыпучий пищевой продукт, допускается нечеткий контур. Поверхность мармелада фруктово-ягодного формового и пластового должна быть с мелкокристаллической корочкой, остальные виды мармелада — равномерно обсыпана мелкокристаллическим сахаром-песком или сухой сахарной пудрой. Не допускается намокание поверхности. Мармелад, глазированный шоколадной глазурью, должен быть покрыт гладким или волнистым слоем глазури без подтеков, трещин, поседения. Допускается незначительное просвечивание с нижней стороны. Для диабетического мармелада допускаются слегка влажная поверхность и кристаллизация ксилита и сорбита.

По физико-химическим показателям мармелад должен соответствовать следующим требованиям. Влажность (в %): фруктово-ягодного формового — 9-12, фруктово-ягодного пластового — 29-33, фруктово-ягодного резного — 18-22, пата — 9-13, желейного — 15-23, желеино-фруктового — 15-24, мармелада, глазированного шоколадной глазурью, — не более 30. Массовая доля редуцирующих веществ (в %), не более: фруктово-ягодный формовой — 28, пластовой — 40, желейный — 20, желеино-фруктовый — 25; желейный на пектине или с глюкозой — 28. Общая кислотность (в град.): фруктово-ягодный формовой — 6-22,5, фруктово-ягодный пластовой — 4,5-18,0, желейный — 7,5-22,5. Массовая доля золы, нерастворимой в 10%-м растворе соляной кислоты (в %), не более: фруктово-ягодный 0,1, желеино-фруктовый — 0,05. Массовая доля

общей сернистой кислоты — не более 0,01%; массовая доля бензойной кислоты — не более 0,07%.

Фальсификация мармелада может осуществляться путем применения пищевых добавок, неразрешенных в Российской Федерации, в основном красителей (анилиновых, амаранта, цитрусового красного 2).

Обнаружение красителя амаранта: к 5 см³ исследуемого раствора добавляют 1 см³ 1%-го раствора сульфата меди; при наличии амаранта раствор приобретает желтую окраску, переходящую в розовую при добавлении нескольких капель уксусной кислоты.

Обнаружение синтетических красителей: к 3 см³ исследуемого раствора добавляют 4 капли 10%-го водного раствора аммиака, взбалтывают и оставляют на 1–2 мин; если краситель натуральный, то цвет раствора приобретает темную окраску с зеленоватым оттенком, а если краситель синтетический, цвет раствора не изменяется.

Упаковка и маркировка. Мармелад изготавливают завернутым, незавернутым, фасованным, весовым и штучным.

Мармелад укладывают рядами в коробки из картона массой нетто не более 800 г, фасуют в алюминиевую фольгу массой нетто не более 150 г, в пакеты из целлофана, полимерных пленок и коробки из полимерных материалов массой нетто не более 600 г, в комбинированные банки массой нетто не более 375 г. Мармелад Апельсиновые и лимонные дольки допускается фасовать насыпью в коробки массой нетто до 500 г.

Наборы и смеси мармелада или мармелада в сочетании с пастильными изделиями должны быть уложены в коробки массой нетто не более 1700 г.

Дно коробок из картона выстилают писчей бумагой, пергаментом, подпергаментом, парафинированной бумагой, целлофаном или полимерными пленками.

При упаковке мармелада в коробки допускается помещать каждое изделие в коррексы из полимерных материалов или в филейчики из пергамента.

Весовой мармелад укладывают рядами в фанерные ящики или в гофрированные ящики из картона массой нетто не более 7 кг.

Пластовый мармелад разливают в фанерные и дощатые ящики массой не более 7 кг или в ящики из гофрированного картона массой нетто не более 5 кг; в художественно оформленные коробки из картона, в стаканы из полимерных материалов.

На каждой упаковочной единице (коробках, пакетах, банках и т. д.) должна быть маркировка, содержащая: товарный знак и наименование предприятия-изготовителя, его местонахождение; наименование мармелада; массу нетто; дату выработки; срок хранения; информационные сведения о пищевой и энергетической ценности продукта; обозначение стандарта.

На упаковочной единице с диабетическим мармеладом дополнительно указывают в 100 г продукта содержание (в г) (расчетное) ксилита, сорбита, общего сахара (в пересчете на сахарозу); надпись:

«Употребляется по назначению врача»; суточную норму потребления ксилита (сорбита) — не более 30 г; символ, характеризующий принадлежность мармелада к группе диабетических изделий.

Хранить мармелад следует в чистых, хорошо вентилируемых помещениях с соблюдением товарного соседства, при температуре 15–20 °С и относительной влажности воздуха 80–85%. Мармелад не должен подвергаться воздействию прямого солнечного света.

Сроки хранения: для мармелада фруктово-ягодного пластового и желейного формового и резного на агаре и пектине — 3 мес; для мармелада фруктово-ягодного формового — 2 мес; пата, желейно-фруктового, фасованного в пакеты из целлофана и полимерных пленок; для желейного формового на агароиде и резного на агаре из фуцелларин — 1,5 мес; для мармелада диабетического — 1 мес; для мармелада песового и фасованного в коробки — 15 сут.

Пастильные изделия готовят путем сбивания упаренного фруктово-ягодного пюре с сахаром с добавлением пенообразователей и студнеобразователей. В зависимости от способа формирования пастильные изделия подразделяют на резные (пастила) и отсадные (зефир). В зависимости от студнеобразующей основы их подразделяют на виды: клеевые — студнеобразующей основой служат агара, агароид, пектин и т. д.; заварные — в качестве студнеобразующей основы используют мармеладную массу. В диетические пастильные изделия добавляют порошок морской капусты.

Качество пастильных изделий оценивают по ГОСТ 6441-96.

Органолептически определяют следующие показатели. Вкус и запах должны быть ясно выраженными, характерными для данного наименования изделия, без резких привкусов и запаха эссенций, не допускаются посторонние привкусы и запахи. Окраска равномерная. Допускается сероватый оттенок для зефира и пастилы на пектине и желирующем крахмале. Консистенция клеевой пастилы мягкая, зефира — пышная, поддающаяся разламыванию; затяжистая для зефира и пастилы на пектине и желирующем крахмале. Структура изделий равномерная, мелкопористая. Брусочки пастилы должны быть без заметных искривлений граней и ребер, без деформаций. Для зефира форма круглая или овальная, слегка приплюснутая, составленная из двух симметричных половинок. У пастилы поверхность верхней грани ровная с нежной тонкой кристаллической корочкой, равномерно обсыпана сахарной пудрой. У зефира на поверхности должен быть рисунок гофры с четкими очертаниями. Пастила и зефир, глазированные шоколадом, должны быть покрыты ровным слоем глазури без подтеков снизу, трещин, поседения и прослывания корпуса, допускаются незначительные просветы на нижней стороне.

По физико-химическим показателям пастильные изделия должны соответствовать следующим требованиям. Массовая доля влаги (в соответствии с утвержденными рецептурами — от 14 до 24%, плотность в г/см³), не более: пастила клеевая — 0,7; пастила заварная — 0,9; зефир — 0,6. Общая кислотность (град., не менее): зефир на желатине — 3,0; зефир на агаре и фуцелларане — 0,5; зефир на основе других студнеобразователей — 0,5; пастила клеевая — 5,0;

пастила заварная — 6,0. Массовая доля редуцирующих веществ (в %), не более: зефир на желатине и пастила на желирующем крахмале — 10,0–25,0; пастила и зефир с применением других студнеобразователей — 7,0–14,0; заварная пастила — 10,0–20,0. Массовая доля золы нерастворимой в 10%-м растворе соляной кислоты — не более 0,05%.

Содержание токсичных элементов в пастильных изделиях строго нормируется (см. с. 281).

Упаковка и маркировка — пастильные изделия выпускают штучными, весовыми или фасованными.

Зефир и пастилу фасуют в коробки из коробочного картона массой нетто не более 1000 г, пакеты или пачки массой нетто не более 250 г, завертывают в целлофан, этикетку, этикетку с подверткой. При упаковке в коробки допускается укладывать зефир в шоколаде в капсулы из этикеточной бумаги.

Дно коробок и поверхность фасованных в них пастильных изделий застилают оберточной бумагой, подпергаментом, пергаментом, парафинированной бумагой, целлофаном. При укладывании пастильных изделий в коррексы или капсулы дно коробок не застилают.

Весовые пастильные изделия (зефир и клеевую пастилу) укладывают в чистые ящики из древесины, многооборотные ящики или в ящики из гофрированного картона массой нетто не более 6 кг. Зефир укладывают не более чем в три ряда, клеевую пастилу — не более чем в шесть рядов.

Заварную пастилу укладывают в ящики из древесины массой нетто не более 7 кг, а также фасуют в коробки массой нетто до 500 г.

На потребительской таре всех видов (коробках, пачках и т. д.) с пастильными изделиями указывают: товарный знак и наименование предприятия-изготовителя, его местонахождение; наименование продукта; состав; массу нетто; дату выработки; информацию о сертификации; срок хранения; срок годности; информационные сведения о пищевой и энергетической ценности 100 г продукта; обозначение стандарта. Транспортная маркировка должна иметь манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Беречь от нагрева».

Хранят пастильные изделия при температур 18–21 °С и относительной влажности воздуха 75–80%. Срок хранения со дня выработки: зефира и клеевой пастилы и пастилы в шоколаде — 3 мес, зефира Бананы — 14 дней; изделий, отправляемых в районы Крайнего Севера — 2 мес.

Варенье готовят из ягод, плодов, лепестков роз, грецких орехов, корок арбузов и дынь, баклажанов, помидоров и др. Их варят в сахарном или сахаропаточном сиропе. Сырье может быть свежим, замороженным или сульфитированным (с добавлением сернистой кислоты). Варка варенья бывает однократной или многократной, плоды не должны сморщиваться или развариваться.

Качество варенья оценивают по ГОСТ 7061-88.

Плоды и ягоды в готовом варенье должны быть хорошо пропитаны сахарным сиропом и равномерно в нем распределены. Сироп должен

быть жидким, без следов желеирования. Содержание ягод в сиропе 45–55%.

В зависимости от показателей качества варенье подразделяют на три сорта: экстра (из свежих или замороженных плодов и ягод, вырабатываемое с возвратом улетучивающихся при варке ароматических веществ), высший и 1-й (из черешни или вишни с косточками, из дикорастущих сортов яблок или сульфитированных плодов).

Разрешается добавлять корицу, гвоздику, кардамон, ванилин при варке варенья; искусственные красители или эссенции добавлять запрещается.

Варенье выпускают двух видов: нестерилизованное — с содержанием сахара не менее 65% и стерилизованное — с содержанием сахара 62%.

Хранят варенье стерилизованное при температуре от 0 до 25 °С, нестерилизованное — от 10 до 20 °С при относительной влажности воздуха 75%. Срок хранения варенья в таре из термопластичных материалов — не более 6 мес.

Джем получают путем однократной варки целых плодов или ягод в сахарном или сахаропаточном сиропе.

Вырабатывают джем высшего и 1-го сортов.

Качество джема оценивают по ГОСТ 7009-88. В отличие от варенья консистенция сиропа желеобразная, что достигается иногда добавлением желеирующих веществ. Ягоды в джеме могут быть развареными. Джем содержит сахар в количестве: нестерилизованный — 65%; стерилизованный — 57–62; домашний нестерилизованный — 48%. Для джема из абрикосов, слив, дыни, земляники, вишни, ежевики, малины, черники, клюквы, брусники, для джема 1-го сорта допускается также медленное растекание. В 1-м сорте допускаются слабовыраженные вкус и запах плодов и ягод, а также привкус карамелизованного сахара.

Хранят джем в сухих вентилируемых помещениях, в тех же условиях, что и варенье. Срок хранения джемов со дня выработки (в мес): стерилизованного — 24; нестерилизованного в стеклянной и металлической таре — 12; нестерилизованного, фасованного в тару из термопластичных полимерных материалов или алюминиевые цельнотянутые цилиндрические банки, с добавлением сорбиновой кислоты — 6; нестерилизованного, фасованного в бочки — 9; нестерилизованного без добавления сорбиновой кислоты, фасованного в тару из термопластичных материалов — 3 мес.

Повидло готовят увариванием плодово-ягодного пюре с сахаром с добавлением или без добавления пищевого пектина и пищевых кислот.

Повидло изготавливают стерилизованное, нестерилизованное и домашнее нестерилизованное. В зависимости от показателей качества повидло изготавливают высшего сорта (абрикосовое, грушевое из культурных сортов, ткемаливое, персиковое и т. д.), 1-го сорта (черносмородиновое, жерделевое, вишневое, тыквенное, яблочно-виноградное и т. д.), домашнее (из слив) на сорта не делают.

Повидло, изготовленное из сульфитированного пюре, а также фасованное в бочки, ящики, барабаны и тару вместимостью свыше 1 дм³, оценивают 1-м сортом.

Не допускается изготовление повидла из груш дикорастущих сортов, а также добавление в повидло искусственных красителей, ароматических веществ и эссенций.

Качество повидла оценивают по ГОСТ 6929-88. Это должна быть однородная масса без семян, Семенных гнезд, косточек и кожицы. Допускается наличие каменистых клеток мякоти в грушевом и айвовом повидле, а также единичных семян ягод в повидле, в состав которого входят пюре из земляники (клубники), ежевики, клюквы, черной смородины, черноплодной рябины. Не допускается засахаривание. Цвет повидла должен соответствовать цвету плодов. Вкус и запах — кислоовато-сладкий.

Хранят повидло в сухих вентилируемых помещениях при температуре от 0 до 20 °С и относительной влажности 75–80%.

Сроки хранения повидла со дня выработки (в мес): 24 — стерилизованного; 12 — нестерилизованного в стеклянной и металлической таре; 9 — нестерилизованного в бочках и барабанах; 6 — нестерилизованного в ящиках и нестерилизованного, фасованного в тару из термопластичных полимерных материалов, алюминиевые цельные банки или тубы, с добавлением сорбиновой кислоты; 3 — нестерилизованного, фасованного в тару из термопластичных полимерных материалов без добавления сорбиновой кислоты.

Конфитюр имеет желеобразную консистенцию с включениями мелких кусочков плодов. Его варят из яблок, айвы, клубники, малины, слив, вишни, черешни, абрикосов и персиков. При изготовлении конфитюра целые или нарезанные плоды погружают в сахарный сироп с добавлением 5–16%-го концентрата пектина, лимонной кислоты, ванилина. Варку ведут быстро (25 мин) в вакуум-аппарате, благодаря чему лучше сохраняются пектиновые вещества, витамины, цвет, вкус и аромат плодов.

По качеству конфитюр делят на экстра и высший сорта. Содержание сухих веществ в конфитюре больше, чем в варенье и джеме, — 70–75%.

Желе — это желеобразная прозрачная масса. Готовят его путем уваривания фруктово-ягодных соков с сахаром. Горячую массу фасуют в стаканы, укупоривают и оставляют для желеирования.

Если готовят желе для продажи без упаковки, то в него добавляют желеирующие вещества.

Цукаты представляют собой плоды или ягоды, сваренные в сахарном сиропе, отделенные от него и слегка подсушенные, в результате чего на их поверхности образуется тонкая сахарная корочка. Иногда до сушки поверхность плодов или ягод обрабатывают сахаром. Цукаты выпускают в мелкой расфасовке (в коробках, пачках, пакетах) и весовыми.

Дефекты, возникающие в процессе хранения варенья, джема, повидла, конфитюра, цукатов и желе:

засахаривание — результат несоблюдения температурных режимов в процессе хранения; возникает под влиянием механических воздействий — перемешивания содержимого банок, бочек, перекачивания или их сотрясения;

плесневение — возможно при хранении в условиях повышенных температур и относительной влажности воздуха;

брожение — при пониженном содержании сахара в продукте.

Показатели безопасности фруктово-ягодных изделий строго контролируют. Определяют содержание токсичных элементов и радионуклидов. Содержание токсичных элементов не должно превышать следующие нормы (в мг/кг): свинец — 1,0; мышьяк — 1,0; кадмий — 0,1; ртуть — 0,01; медь — 15,0; цинк — 30,0. Содержание радионуклидов: цезий-137 — не более 140 Бк/кг, стронций-90 — не более 100 Бк/кг.

ШОКОЛАД

Основным сырьем для производства шоколада и какао-порошка являются какао-бобы — специально обработанные и высушенные семена плодов тропического дерева какао. Снаружи какао-бобы покрыты твердой оболочкой — какавеллой, внутри находится ядро, состоящее из двух семядолей, являющееся наиболее ценной по химическому составу частью какао-бобов. Именно в ядре какао-бобов находится более 50% какао-масла.

Какао-масло обладает рядом важных свойств. В состав его триглицеридов входит много насыщенных жирных кислот (олеиновой, стеариновой, пальмитиновой), что обеспечивает твердую консистенцию какао-масла и возможность формировать на его основе плитки шоколада, а большое количество естественных антиоксидантов обеспечивает длительный срок хранения шоколада. При комнатной температуре какао-масло имеет твердую и хрупкую консистенцию, но способно легко плавиться во рту, не оставляя ощущения салостости, присущего высокоплавким жирам. Подобно многим жирам какао-масло обладает полиморфными свойствами, т. е. оно может затвердевать в различные кристаллические полиморфные формы, имеющие разные температуры плавления — от 16 до 37 °С. Сейчас обнаружено шесть полиморфных форм какао-масла и предполагается наличие седьмой формы с температурой плавления 38–41 °С. Эти полиморфные формы могут переходить одна в другую, но наиболее стабильной является β-форма с температурой плавления 34–36,3 °С, благодаря которой шоколад хорошо хранится.

Содержащиеся в какао-бобах алкалоиды теобромин и кофеин, ароматические, дубильные и другие вещества играют большую роль в создании специфических вкуса и аромата шоколада и какао-продуктов.

Перерабатывают какао-бобы для получения какао-продуктов на специализированных кондитерских фабриках или в цехах, производящих шоколад. Для получения шоколадных полуфабрикатов

какао-бобы обжаривают, затем дробят и получают крупку, отделяют какавеллу и зародыш, крупку измельчают. В результате получают какао тертое, состоящее из какао-масла и частиц клеточной ткани какао-бобов, какао-масло и какао-жмых.

Производство шоколада включает следующие операции: приготовление шоколадной массы, ее обработку, формование изделий, закрутку и упаковку. Шоколадную массу готовят путем смешивания какао тертого, какао-масла и сахарной пудры. Полученную шоколадную массу тщательно растирают, разводят какао-маслом и гомогенизируют. При этом твердые частицы разрушаются и равномерно распределяются в какао-масле.

С целью экономии какао-масла, а также для снижения вязкости в рецептуру шоколадных масс вводят фосфатиды в количестве 0,4%. Фосфатиды не растворяются в воде, но хорошо растворяются в нагретых жирах и маслах. Они являются хорошими эмульгаторами. С одной стороны, содержат липофильные радикалы жирных кислот, а с другой — гидрофильные радикалы фосфорной кислоты. В основном в качестве эмульгатора шоколадных масс используют фосфатидный концентрат из сои — соевый лецитин. В нашей стране вырабатывают также подсолнечный фосфатидный концентрат, но его меньше применяют из-за специфического запаха подсолнечного масла. За рубежом фосфатидные концентраты вырабатывают из хлопкового, арахисового и кукурузного масел, но они не получили такого широкого распространения, как соевый лецитин.

В настоящее время в связи с резким сокращением выпуска отечественных фосфатидных концентратов на рынок кондитерских полуфабрикатов поступают импортные лецитины из Западной Европы и США, которые по сравнению с соевыми концентратами отличаются повышенным содержанием фосфолипидов (фосфатидов).

Шоколадную массу для десертного шоколада подвергают коншированию — дополнительной тепловой и механической обработке. В специальных аппаратах шоколадную массу взбалтывают при температуре 45–70 °С в течение 24–27 ч. Этот процесс влияет на образование более тонкого вкуса и аромата шоколада.

Перед формованием шоколадную массу темперруют, т. е. охлаждают до 32 °С с определенной скоростью и выдерживают в течение нескольких часов при постоянном перемешивании. В результате во всем объеме шоколадной массы равномерно образуются центры кристаллизации устойчивой β-формы какао-масла. На поверхности шоколадных изделий, отформованных без тщательного темперирования, при хранении образуется серый налет. Этот дефект шоколада получил название «жировое поседение». Он является следствием перехода нестабильных форм какао-масла в стабильную форму, при этом на поверхности шоколада выделяются крупные кристаллы какао-масла. Пищевая и питательная ценность такого шоколада сохраняется, но из-за некрасивого внешнего вида продукт считается браком.

Формуют шоколад путем отливки шоколадной массы с последующим охлаждением сначала при температуре 8 °С, а затем при 12 °С.

При нарушении процесса охлаждения на поверхности плиток шоколада может конденсироваться влага, что приводит к растворению мельчайших кристаллов сахара шоколадной массы, и при испарении влаги образуются кристаллы сахара, которые имеют вид серого налета. Такой дефект шоколада называется «сахарное поседение».

В зависимости от рецептуры и технологии шоколад подразделяют на десертный, обыкновенный, пористый, с начинками, диабетический, белый. Шоколад вырабатывают с добавлениями или без добавлений. В качестве добавлений используют различные ароматические и вкусовые продукты: молоко, сливки, орехи, изюм и др.

Десертный шоколад имеет более высокие вкусовые и ароматические достоинства, тонкую дисперсную твердую фазу. Его состав отличается повышенным содержанием какао-массы и меньшим количеством сахара по сравнению с обыкновенным шоколадом.

Пористый шоколад является разновидностью десертного. Для его получения отлитую в формы шоколадную массу выдерживают в вакуум-котлах. После снятия вакуума шоколадная масса увеличивается в объеме и приобретает мелкопористую структуру.

В рецептуру *белого шоколада* не входит какао-масса, поэтому он состоит только из какао-масла, сахара и других добавок, имеет белый цвет (кремовый) и не содержит теобромину.

Промышленность выпускает так называемые *кондитерские плитки* (или их еще называют шоколадные сладкие плитки), в рецептуре которых какао-масло заменено на твердый кондитерский жир. Эти изделия фактически не являются шоколадом, так как согласно действующего стандарта на шоколад не допускается применение шоколадной массы с добавлением твердых кондитерских жиров или заменителей какао-масла.

В отличие от нашей страны, где категорически запрещено производство шоколада с применением заменителей, требования зарубежных стандартов менее жесткие. Во многих европейских странах допускается добавление в шоколадную массу не более 5% заменителей или эквивалентов какао-масла. Какао-масло является основным сырьем для производства шоколадных изделий и в то же время одним из самых дорогостоящих. Поэтому во многих странах ведутся поиски более дешевых заменителей (эквивалентов) какао-масла для производства шоколадных изделий.

В настоящее время существует следующая классификация аналогов какао-масла:

- *эквиваленты и улучшители какао-масла*. Это негидрогенизированные растительные жиры, не содержащие лауриновой кислоты, получаемые путем фракционирования после кристаллизации. Эти жиры содержат те же триглицериды, что и какао-масло, и поэтому смешиваются с ними в произвольной пропорции, вплоть до полной замены. Поскольку триглицеридный состав и улучшители какао-масла те же, что и какао-масло, они должны подвергаться темперированию для перехода в стабильную форму;

- *заменители какао-масла*. Это гидрогенизированные и рафинированные растительные жиры, не содержащие лауриновой кислоты, изготавливают их фракционированием соевого, хлопкового, рапсового

и пальмового масел. Эти жиры отличаются от какао-масла триглицеридным составом, но темперирование их не требуется, так как они кристаллизуются непосредственно при охлаждении с образованием стабильной полиморфной β -формы. Основная область их применения — производство твердых шоколадных покрытий и плиток;

• *суррогаты какао-масла*. Получают из рафинированного пальмового или кокосового масел путем фракционирования и в случае необходимости гидрогенизации в сочетании с переэтерификацией. Их триглицеридный состав полностью отличается от состава какао-масла, а твердость, запах и вкус почти такие же. Суррогаты какао-масла содержат большое количество лауриновой кислоты, и поэтому их еще иногда называют лауриновыми заменителями. Вследствие большой разницы в триглицеридном составе суррогатов и какао-масла способность к смешиванию у них весьма ограничена. На практике они могут использоваться вместе только с порошком какао с низким содержанием жира. Темперирование не требуется.

Применение заменителей какао-масла позволяет снизить затраты, при этом качество изделий не изменяется, а иногда и улучшается. Используя жиры-заменители какао-масла, можно также увеличить срок хранения изделий и предотвратить жировое поседение шоколадных изделий, особенно с высоким содержанием какао тертого. Они придают шоколаду необходимые свойства, такие, как твердость и хрупкость при температуре окружающей среды, блеск, быстрое и достаточное плавление во рту.

При *экспертизе качества* шоколада устанавливают соответствие органолептических и физико-химических показателей требованиям стандарта.

Шоколад должен иметь твердую консистенцию и однородную структуру (пористый шоколад — ячеистую). Форма шоколадных плиток должна быть правильной, с четким рисунком, без деформации. Поверхность шоколада — блестящая, у орехового и молочного шоколада допускается матовая поверхность. Незначительные дефекты, не портящие внешнего вида шоколада, такие, как крошка, пузырьки, царапины, пятна, проникновение жидкой фазы начинки и фруктов на поверхность, не являются браковочным признаком. Не допускается поседение шоколада.

Степень измельчения у десертного шоколада без добавлений должна быть не менее 97%, с добавлениями — не менее 96%. У обыкновенного шоколада степень измельчения ниже, чем у десертного, и должна быть не менее 92%.

Шоколад в виде батончиков с начинкой должен содержать не менее 35% начинки; для шоколада, масса нетто которого свыше 50 г, содержание начинки — не менее 20%.

Массовая доля сахара, жира и влаги в шоколадных изделиях должна соответствовать расчетному содержанию по рецептуре.

Содержание токсичных элементов должно быть не более предельно допустимых концентраций, установленных санитарными нормами (в мг/кг): свинец — 1,0; мышьяк — 1,0; кадмий — 0,5; ртуть — 0,1;

медь — 50; цинк — 70. Содержание афлатоксина В₁ не должно превышать 0,005 мг/кг, радионуклидов цезия-137 — 140 Бк/кг, стронция-90 — 100 Бк/кг. Санитарными нормами определены также микробиологические показатели и нормативы по содержанию пестицидов.

Шоколад следует **хранить** при температуре 18 °С и влажности не более 75% без резких колебаний во избежании быстрой порчи изделий. При хранении шоколад не сохнет (вследствие малой влажности) и обычно не увлажняется, так как редуцирующие вещества практически полностью отсутствуют. При длительном хранении шоколад теряет аромат, приобретает лежалый запах. Особенно подвержен порче шоколад с добавлениями, содержащими посторонние жиры, склонные к прогорканию.

Сроки хранения шоколада (в мес): 6 — без добавлений, завернутый и фасованный; 4 — без добавлений весовой и незавернутый; 3 — с добавлениями, с начинками, завернутый и фасованный; 2 — с добавлениями, весовой, незавернутый; 1 — белого шоколада.

КАКАО-ПОРОШОК

Какао-порошок является ценным продуктом для пищевой промышленности. Его широко используют в производстве кондитерских изделий, мороженого, а также для приготовления напитка какао.

Какао-порошок получают путем измельчения в порошкообразное состояние какао-жмыха, остающегося после отпрессования какао-масла из какао-массы.

В отличие от других напитков, например чая или кофе, какао-порошок практически не растворяется в воде и содержит очень мало экстрактивных веществ. При смешивании с водой какао-порошок образует суспензию (взвесь твердых частиц в воде или молоке). Качество суспензии оценивается по ее стабильности, которая зависит от размера частиц какао-порошка, находящегося во взвешенном состоянии. Стойкость суспензии какао-порошка увеличивается, если какао-порошок получают из какао-крупки или какао тертого, которые были предварительно подвергнуты специальной щелочной обработке (так называемая алкализация). Образующиеся при такой обработке различные вещества и в первую очередь соли жирных кислот повышают стойкость суспензии, замедляя оседание частиц какао. При этом какао-порошок получается ярко-коричневого цвета, приятного вкуса и аромата. Обработку ведут растворами гидрокарбоната натрия, двууглекислой соли, но наиболее эффективна обработка поташем. Независимо от использованного реагента рН обработанного порошка должна быть не более 7,1.

Какао-порошок содержит (в %): жира — до 17,5; сахара — 3,5; крахмала — 25,4; клетчатки — 5,5; органических кислот — 4; минеральных веществ — 3; теобромина и кофеина — 2,5.

По способу обработки какао-порошок бывает: непрепарированный, т. е. не обработанный щелочами (Наша марка, Золотой ярлык,

Серебряный ярлык, Прима); препарированный (Золотой якорь, Экстра).

При *экспертизе качества* какао-порошка устанавливают соответствие органолептических, физико-химических показателей и санитарно-гигиенических норм требованиям стандарта.

Какао-порошок должен иметь цвет от светло-коричневого до темно-коричневого без тускло серого оттенка, вкус и аромат, свойственные какао-бобам, без посторонних привкусов и запахов.

Порошок должен быть тонкоизмельченным, однородным, при растирании между пальцами не должны ощущаться крупинки. При просеивании через тонкие шелковые сита № 38 остаток какао-порошка на сите не может быть более 1,5%. Какао-порошок гигроскопичен, при хранении его влажность может возрасти, но она должна быть не более 7,5%.

В зависимости от степени прессования в какао-порошке может быть оставлено разное количество жира. Массовая доля жира в какао-порошке устанавливается в соответствии с расчетным содержанием по рецептурам.

Какао-порошок, обработанный углекислыми щелочами, отличается большим содержанием общей золы (до 9%), чем необработанный (до 6%). Независимо от обработки какао-порошок должен иметь нейтральную или слабо щелочную реакцию, рН не более 7,1. Дисперсность — количество мелких фракций — не менее 90%. К какао-порошку предъявляются определенные требования по содержанию металломагнитной примеси, золы, нерастворимой в 10%-м растворе соляной кислоты, токсичных элементов, радионуклидов, по микробиологическим показателям.

Сроки *хранения* какао-порошка: год — фасованного в металлические банки, 6 мес — в другие виды тары.

КАРАМЕЛЬ

Карамель представляет собой сахарное кондитерское изделие твердой консистенции, изготовленное из карамельной массы с начинкой или без нее.

Карамельную массу готовят увариванием сахара и крахмальной патоки в соотношении 2 : 1. В процессе уваривания кристаллический сахар переходит в аморфное состояние, и карамельная масса в уваренном состоянии представляет собой вязкую прозрачную жидкость. Патока, или инвертный сахар, препятствует образованию кристаллов. При охлаждении до 70–90 °С карамельная масса приобретает пластичность, в этом состоянии ее подкрашивают, ароматизируют, добавляют кислоты и проминают для равномерного распределения добавок, удаления пузырьков воздуха, образующегося в готовых изделиях раковины.

По способу обработки карамельной массы карамельные изделия могут быть с нетянутой оболочкой (или прозрачной), тянутой оболочкой (непрозрачной), с жилками и полосками.

При выработке карамели с непрозрачной оболочкой карамельную массу многократно вытягивают и складывают на тянущую машину. В результате она насыщается воздухом и перемешивается с рецептурными добавками. Тянутая карамельная масса имеет капиллярно-пористую структуру, шелковистый внешний вид, непрозрачная, блестящая.

Готовую карамельную массу направляют на формование карамели, для чего ее раскатывают в тонкий пласт-ленту и формуют из нее мелкие изделия определенной формы. По другому способу массу вытягивают в виде трубки, заполняют начинкой, затем формуют жгут определенного диаметра. При разрезании жгута получают карамель в виде подушечек, при штамповании — в виде изделий различной формы.

Отформованные карамельные изделия в зависимости от вида направляют либо на дополнительную отделку поверхности, либо на завертку и упаковку.

Карамельная масса содержит много редуцирующих веществ, обладающих гигроскопичностью. При хранении карамель может поглощать (сорбировать) влагу из воздуха и слипаться в комки. В связи с гигроскопичностью карамельной массы отформованные изделия подвергаются дополнительной защитной обработке поверхности.

В зависимости от сорта карамель выпускают со следующими видами отделки поверхности: обсыпка сахарным песком или смесью сахарной пудры и какао-порошка; глянцевание воскожировой смесью и тальком; глазирование — покрытие карамели шоколадной или жировой глазурью; дражирование — поверхность обрабатывают сахарным сиропом, добавляют глянец и для появления блеска вносят тальк.

В зависимости от рецептуры и способа производства карамель вырабатывают леденцовую, с одной и двумя начинками или с начинкой, переслоенной карамельной массой (в складку).

Леденцовую карамель выпускают в виде батончиков или подушечек, соломки, различных фигурок, мелких изделий в упаковке или без нее. Леденцовая карамель состоит только из карамельной массы.

Карамель с начинками отличается большим разнообразием. Начинки готовят в основном двумя способами: увариванием сырья (фруктово-ягодные, помадные, ликерные, молочные, медовые, желейные) или растиранием и перемешиванием сырья (марципановые, ореховые, масляно-сахарные или прохладительные, сбивные, кремowo-сбивные, шоколадно-ореховые, из злаковых и бобовых культур).

Помадная начинка состоит из мелкокристаллической сахарной массы, получаемой взбиванием уваренного сахаропаточного сиропа с различными добавками.

Для *ликерной, медовой, молочной, желейной начинок* уваривают сахаропаточный сироп соответственно с алкогольными напитками, медом, молоком, фруктово-ягодным пюре.

Марципановую начинку готовят из растертого необжаренного ореха или масляного семени, смешанного с сахаром или горячим сиропом.

Для *ореховой начинки* используют растертые обжаренные ядра орехов или масличного семени.

Прохладительная начинка состоит из сахарной пудры, растертой с какао-маслом. Для аромата в такую начинку могут быть добавлены ментоловое, мятное или лимонное масло.

Сбииванием сахаропаточного сиропа с яичным белком получают *сбивную начинку*, при добавлении в нее сливочного масла, фруктово-ягодного сырья — *кремово-сбивную начинку*.

Фруктово-ягодная начинка состоит из уваренной плодово-ягодной мякоти с сахаром и патокой.

Шоколадно-ореховая начинка представляет собой массу, полученную растиранием орехов, какао-продуктов, сахара и какао-масла.

Начинку из злаковых, бобовых и масличных культур готовят растиранием соответствующей муки или крупки с сахаром, патокой, жиром и какао-порошком.

Разновидностью карамели является так называемая *мягкая карамель*. Для ее приготовления используют начинку повышенной влажности (32–35%). При хранении влага из начинки проникает в карамельную массу и придает оболочке мягкую консистенцию.

При *экспертизе* карамельных изделий оценивают состояние упаковки и завертки, форму, цвет и количество штук в 1 кг, состояние поверхности, консистенцию начинки, вкус и аромат.

Вкус и аромат карамельных изделий специфичны для каждого вида. Они должны быть приятными, свойственными данному наименованию.

Дефектами вкуса и аромата являются посторонние и неприятные привкусы и запахи, прогорклый и салитый привкус у начинок, содержащих жиры (например, ореховых, молочных, прохладительных), подгорелый привкус у фруктово-ягодных начинок.

Форма карамели должна быть правильная, соответствующая сорту, недеформированная; поверхность — сухая, нелипкая, без трещин, бороздок, гладкая или с четким рисунком, глянцеваанной карамели — блестящая, без жирового и сахарного поседения.

Влажность карамельной массы — не более 3–4%. Массовая доля редуцирующих веществ в карамельной массе — не более 22–23% (в зависимости от количества вводимой кислоты). Повышенное содержание редуцирующих веществ снижает стойкость карамели при хранении, так как они гигроскопичны и карамель легко увлажняется, становится липкой.

Содержание кислоты оказывает больше влияние на вкусовые качества карамели, особенно леденцовой, фруктово-ягодной и с масляно-сахарной начинкой. Кислотность в зависимости от рецептурной закладки должна быть не менее 3 град., а для некоторых сортов — не менее 26 град.

При экспертизе качества карамельных изделий определяют содержание начинки (14–33% — в зависимости от размера карамели) и глазури, количество отделившегося от оболочки сахара или другого отделочного материала.

Нормы влажности начинок различны в зависимости от их рецептуры и способа приготовления. Более высокую влажность имеют начинки, получаемые путем уваривания: фруктово-ягодные, медовые, молочные, ликерные. Влажность фруктово-ягодных начинок обычно составляет 19,5%. Наиболее низкая норма влажности для масляно-сахарной начинки — 0,5%. Повышение влажности начинки недопустимо, так как это делает карамель нестойкой при хранении.

Для карамели установлены следующие санитарно-гигиенические нормы. Содержание токсичных элементов (мг/кг), не более: свинца и мышьяка — 1,0; кадмия — 0,5; ртути — 0,01; меди — 15; цинка — 30. Содержание сернистой кислоты в карамели с фруктово-ягодными начинками — не более 0,01%; афлатоксина В₁ — не более 0,005 мг/кг. Содержание радионуклидов (Бк/кг), не более: цезия-137 — 140, стронция-90 — 100. Содержание золы, нерастворимой в 10%-й соляной кислоте, не более 0,2%. Содержание пестицидов, условно-патогенных, патогенных микроорганизмов, дрожжей, плесеней не должно превышать количество, установленных санитарными нормами.

При *хранении* карамели следует избегать воздействия прямого солнечного света. Температура хранения 18 °С, влажность — 75%. При несоблюдении режима хранения карамель слипается, образуя комки, а начинки могут приобрести неприятные вкус и аромат.

Сроки хранения карамели в соответствующих условиях составляют: от 15 дней — для фигурной и до 6 мес — леденцовой и карамели с фруктово-ягодными, меловыми помадными начинками.

КОНФЕТЫ

Конфеты — кондитерские изделия из конфетных масс, различающиеся вкусовыми свойствами, внешним видом и структурой. По сравнению с карамелью имеют мягкую консистенцию и повышенную пищевую ценность. Конфеты относятся к сахароемким изделиям, в их рецептуру входит в среднем от 40 до 70% сахара. Энергетическая ценность конфет — 358/1498—523/2514 ккал/кДж на 100 г.

Кроме сахара, в состав конфет могут входить крахмальная патока, мед, фрукты и ягоды, какао-продукты (какао тертое, какао-порошок, какао-масло), орехи, масличные семена (подсолнечник, кунжут), молочные продукты, яйцопродукты, вкусовые вещества (кофе, ваниль, вина), жиры (растительные и животные) и т. д.

Химический состав конфет зависит от исходного сырья: содержание белка — 1—6,5%, углеводов — 50—90, жиров — до 36%.

Вырабатывают следующие виды конфет: глазированные (шоколадной или жировой глазурью), неглазированные, шоколадные с начинкой разнообразной формы, в сахарной пудре (Клюква в сахарной пудре и др.).

Выпускают конфеты завернутыми и незавернутыми, а также частично завернутыми (в капсулах или филейчиках, отформованные в фольгу или полимерные материалы); высшие сорта незавернутых конфет расфасовывают в коробки.

Основой для изготовления корпусов конфет служат конфетные массы:

помадная представляет собой помаду (уваренный сахаропаточный сироп), в которую добавлены вкусовые и ароматические вещества; помада бывает обыкновенной (Абрикосовый аромат, Цитрон), молочной — вместо воды содержит молоко (Гуси-лебеди, Степные), крем-брюле — вместо воды содержит топленое молоко (Мокко, Осенние);

молочная отличается от помадной большим содержанием молочных продуктов (Старт, Коровка, Сливочная тянучка);

фруктовая — готовят увариванием фруктово-ягодного сырья и сахара с добавлением вкусовых и ароматических добавок (Южная ночь, Цирк);

желейная — получают путем уваривания сахара, патоки и студнеобразователя (Аркадия, Малинка);

желейно-фруктовая — готовят увариванием фруктово-ягодного сырья, сахара и студнеобразователя (Черноморская, Янтарь);

пралиновая (ореховая) представляет собой тонкоизмельченную смесь обжаренных маслосодержащих ядер ореха или масличных, зерновых и бобовых семян с сахаром и твердыми жирами (Балет, Белочка, Кара-Кум, Азарт, Кокосовые, Сладкий орешек, с добавлением виноградных семян);

сбивная представляет собой пенообразную массу, имеющую студнеобразующую структуру, полученную сбиванием сахаропаточных сиропов, содержащих студнеобразователь, с яичными белками и последующим смешиванием с вкусовыми и ароматическими компонентами (Птичье молоко);

грильяжная бывает двух видов — мягкая и твердая; мягкий грильяж получают увариванием фруктовой массы и последующим смешиванием с дроблеными ядрами орехов (Чернослив в шоколаде, Слива в шоколаде, Десерт); твердый грильяж получают путем плавления сахара-песка и последующего смешивания его с дроблеными ядрами орехов или масличными семенами (Грильяж в шоколаде).

марципановая — готовят из сырых ядер миндаля и других орехов путем тщательного перетирания с сахарной пудрой, патокой, сахаропаточным сиропом и вкусовыми добавками (Миндальные, Эльбрус);

кремовая — получают сбиванием или смешиванием шоколадных, пралиновых или помадных масс с жирами и вкусовыми добавками (Жар-птица, Трюфели, Басни Крылова, Космические, Ананасные);

ликерная представляет собой мелкокристаллическую сахарную оболочку, внутри которой находится насыщенный раствор сахара в водно-спиртовом или другом растворе (Столичные, Лакомка, Медный всадник, Вишня в спирте);

комбинированная чаще всего представляет собой комбинированную пралиновую массу между тонкими хрустящими вафлями (Красная шапочка, Мишка косоплпый, Курортные).

Формуют конфетные массы в форме прямоугольников, лепешек, батончиков, бутылочек и т. д. следующими способами:

отливкой — в кукурузном крахмале или в сахарном песке с помощью специального механизма выштамповывают ячейки, которые заполняют конфетными массами, обладающими в горячем состоянии хорошей текучестью;

размазыванием — достаточно вязкие конфетные массы пластом наносят на конвейер и после выстаивания нарезают дисковыми резающими машинами на кусочки;

прокаткой — формирование с последующей резкой конфетных масс в пластическом состоянии на пластотормующей машине, где масса проходит между вращающимися валками (таким способом получают многослойные корпуса);

выпрессованием — густые конфетные массы с достаточным содержанием жира выпрессовывают через формующие матрицы в виде жгутов круглого или квадратного сечения, которые затем разрезают на отдельные корпуса;

ротационный способ формирования с использованием четырех разнообразных форм ротора применяют для производства помадных, помадно-ореховых, марципановых, фруктово-грильяжных конфетных масс;

отсадкой — легкие конфетные массы с пластично-вязкой консистенцией выдавливают через насадки, получая в результате изделия сложной и разнообразной формы.

Качество конфет оценивают по ГОСТ 4570-93. Вкус и запах должны быть характерными для данного наименования конфет, ясно выраженными. Конфеты глазированные или конфеты, корпус которых содержит жиры, не должны иметь прогорклого или салостого привкуса. Форма — свойственная данному наименованию конфет. Конфеты неглазированные должны иметь сухую, нелипкую поверхность, на которой допускаются следы крахмала. Конфеты, глазированные шоколадной глазурью, не должны иметь поседения, повреждения глазури, допускается незначительное просвечивание корпуса с нижней стороны конфет.

По физико-химическим показателям конфеты должны соответствовать требованиям стандарта.

Влажность конфет зависит от вида корпуса и колеблется в значительных пределах — от 2 (пралиновые, кремовые) до 28% (фруктовые, сбивные, ликерные). Содержание жира в конфетах пралине — не менее 21%, в конфетах пралине с добавлением сырья и полуфабрикатов с высокой влажностью и в заварном пралине — не менее 9%. Массовая доля общего сахара (по сахарозе, в %), не более: марципановые — 75, пралине и типа пралине — 65. Массовая доля редуцирующих веществ не должна превышать: в помадных и молочных корпусах — 14%, во фруктово-грильяжных, фруктовых, жележных, желеино-фруктовых — 60%. Глазури в конфетах должно быть не менее 22%.

Показатели безопасности конфетных изделий приведены на с. 288.

Упаковывают конфеты штучными, весовыми или фасованными.

Конфеты могут быть завернутыми в этикетку, этикетку с подверткой, этикетку с фольгой и подверткой, этикетку с фольгой или фольгу.

Весовые конфеты фасуют в коробки, пачки или пакеты (бумажные, из полимерных пленок и др.). Дно коробок и поверхность расфасованных в них незавернутых конфет выстилают подпергаментом, пергаментом, парафинированной бумагой или целлофаном. Коробки с расфасованными конфетами обвязывают шнуром, лентой или склеивают полоской бумаги. В коробке с конфетами не допускаются незаполненные места. Наборы и смеси конфет также укладывают в коробки.

Весовые и расфасованные конфеты упаковывают в ящики дощатые, фанерные, из гофрированного картона. При перевязке коробок, пачек, пакетов в транспортной таре свободные места заполняют стружкой.

Нормы укладки конфет в тару (в кг), не более: в картонных ящиках — 12; в дощатых или фанерных ящиках — 15; сбивные конфеты типа суфле или ликерные укладывают в ящики рядами массой нетто (в кг), не более: 6 — ликерные, 8 — сбивные.

Конфеты типа Сливочная тянучка, Малютка, Золотой теленок и другие, вырабатываемые на формующе-заверточном оборудовании, упаковывают в ящики насыпью массой нетто не более 6 кг.

Масса нетто незавернутых конфет в ящиках всех видов должна быть не более 10 кг.

На этикетки должна быть нанесена маркировка: наименование предприятия-изготовителя, его местонахождение, наименование конфет. На потребительской таре всех видов должна быть информация: товарный знак и наименование предприятия-изготовителя его место-нахождение, наименование конфет, масса нетто (в г), дата выработки, срок хранения, сведения о пищевой и энергетической ценности 100 г продукта, обозначение стандарта. Транспортная маркировка должна иметь манипуляционные знаки: «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Беречь от нагрева».

Хранят конфеты при температуре 15–22 °С и относительной влажности воздуха 75% в течение следующих гарантийных сроков со дня выработки (в мес): глазированные шоколадной глазурью завернутые — 4, с корпусами из масс пралине на основе кондитерского жира, из сбивных масс, с использованием экструдированных круп — 3, с корпусами из масс использованием подсолнечной муки и шоколадных конфет с начинками типа ассорти — 2, с корпусами из молочных, шоколадно-кремовых, кремовых масс, с использованием муки из взорванных круп, шоколадных бутылочек с ликером и коньяком и с корпусами из масс с использованием подсолнечной муки, незавернутых и фасованных — 1; с корпусами из сбивных и кремовых масс со сливочным маслом, ликерных и заспиртованных ягод и фруктов — 15 сут. Срок хранения конфет, глазированных молочного шоколадной, молочного-ореховой, миндально-шоколадной и жировой глазурью (в мес): 1,5 — завернутых и фасованных; 1 — незавернутых. Конфеты, глазированные помадной глазурью, можно хранить: 1 мес — завернутые и фасованные; 15 сут — с корпусами из сбивных и кремовых масс со сливочным маслом и незавернутые. Конфеты с помадными корпусами имеют сроки хранения от 3 сут (Сливочная помадка) до 4 мес.

ИРИС

Это разновидность молочных конфет в виде брусочков прямоугольной, ромбической или квадратной формы, с рельефной поверхностью, толщиной 14–15 мм.

Ирисную массу готовят увариванием сахаропаточного сиропа с молоком, иногда с добавлением по рецептуре ядер орехов, масличных семян, желатиновой массы, фруктово-ягодных подварок, какао-продуктов, кофе и др.

В зависимости от структуры и консистенции ирисной массы различают ирис трех типов:

твердый (карамелеобразный) имеет аморфную структуру, квадратную форму (Особый, Восточный), влажность 6%;

полутвердый — структура также аморфная (Кис-кис, Шелкунчик), влажность 9%;

тираженный (кристаллический) имеет влажность 6–9%. Во время варки массу перемешивают с ирисной или желатиновой массой, в результате чего получают ирис аморфной структуры с равномерно распределенными мелкими кристаллами сахара. Тираженный ирис вырабатывают трех видов: полутвердый — консистенция мелкокристаллическая, ломкая (Забава, Тузик); мягкий — консистенция мягкая в результате добавления желатиновой массы (Детский, Школьный, Сливочный); тягучий — влажностью 9% (Любительский, Мятный).

Качество ириса оценивают по ГОСТ 6478-89Е. Цвет ириса должен быть от светло-коричневого до темно-коричневого одинаковый в каждой единице упаковки. Тираженный тягучий может быть белый, розовый, оранжевый, коричневый и другого цвета в зависимости от вводимых красителей и добавок. Вкус и запах — характерные для данного вида ириса и вводимых добавок и эссенций. Поверхность ириса должна быть сухой, рисунок — четкий, без трещин. Форма должна соответствовать виду ириса, деформации не допускаются. Структура и консистенция — аморфные, мелкокристаллические, с равномерным распределением мелких кристаллов сахара.

Влажность ириса должна быть не более 6–10% (в зависимости от его вида); редуцирующих веществ в ирисе допускается не более 17%, в тираженном тягучем с добавлением фруктово-ягодного сырья или кислоты — не более 22%. Содержание жира — не менее 7–8,2%, в тираженном тягучем с кислотой — не менее 4%.

Упаковывают ирис завернутым и незавернутым, расфасованным, весовым и штучным.

Завертывают ирис в этикетку с подверткой, в этикетку из кашированной фольги или в этикетку из специальной бумаги без подвертки. Этикетка и подвертка должны плотно облегать ирис.

Расфасовывают завернутый и незавернутый ирис в пакеты, пачки, коробки массой нетто до 500 г.

Весовой и расфасованный ирис упаковывают в ящики массой нетто (в кг), не более: завернутый насыпью — 15; незавернутый с укладкой и перестилкой горизонтальных рядов бумагой — 7; расфасованный в коробки — 20.

Хранят ирис при температуре 18 °С и относительной влажности воздуха 75% в течение следующих гарантийных сроков со дня выработки (в мес): карамелеобразный и тираженный полутвердый завернутый — 6; карамелеобразный и тираженный полутвердый незавернутый — 5; содержащий ядра орехов завернутый и незавернутый, полутвердый завернутый и незавернутый и тираженный мягкий, тира-женный тягучий завернутый и с начинкой — 2.

ДРАЖЕ

Это мелкие кондитерские изделия округлой формы, состоящие из корпуса и накатки, с полированной поверхностью, окрашенной в разные цвета.

Корпус драже может быть изготовлен из конфетных масс, мягкой карамели, орехов, изюма, цукатов, фруктов, ягод, сухофруктов, крупных кристаллов сахара, витаминов и др.

В зависимости от вида корпуса драже подразделяют на следующие виды:

помадное — однородное мелкокристаллическое, содержит различные вкусовые добавки (Морские камушки, Малиновое, Снежок);

ликерное — с сиропообразным корпусом, тонкой мелкокристаллической корочкой, с добавлением или без добавления алкогольных напитков (Метро, Кофе мокко);

желейное — корпус желеобразный из сахаропаточного сиропа с добавлением желирующих веществ (Барбарис, Рябина);

карамельное — с твердым корпусом из карамельной массы (Фруктовое, Юбилейное);

ореховое — корпусом являются ядра различных орехов или ореховая крупка, уваренная в сахаропаточном сиропе (Арахис в сахаре, Космос);

сахарное — корпусом служат комочки сахарной пудры с добавлением меда, фруктового пюре или шоколада (Медовое, Цветной горошек, Лимонное);

из заспиртованных и сушеных плодов и ягод (Изюм в шоколаде, Вишня в шоколаде).

В зависимости от обработки поверхности выпускают драже, покрытое воскожировым глянцем, сахарной пудрой, шоколадной глазурью, хрустящей корочкой из сахарного сиропа или мелкой сахарной пудрой (нонпарелью).

По размеру драже классифицируют на крупное (в 1 кг 130–250 шт.), среднее (в 1 кг 250–600 шт.) и мелкое (в 1 кг 600–700 шт.).

Качество драже оценивают по ГОСТ 7060-79.

Вкус и аромат должны быть ярко выраженными, соответствующими данному наименованию. Драже, содержащее жир, не должно иметь прогорклый и салитый привкус. Цвет — характерный для данного наименования. Окраска должна быть равномерной, достаточно выработанной, но не яркой, без пятен. Драже, покрытое шоколадной глазурью, не должно иметь серого налета (поседения). Поверхность — гладкая, блестящая; драже Морские камешки — бугристая. Форма

должна соответствовать данному наименованию (овальная, круглая, плоская и др.). Консистенция корпуса ликерного драже жидкая, сиропообразная, с тонкой мелкокристаллической корочкой; желейного — однородная желеобразная; помадного — однородная мелкокристаллическая; карамельного, сахарного, орехового — твердая, но легко раскусывается. Количество слипшихся и деформированных драже не более 2%.

По физико-химическим показателям драже должно соответствовать требованиям, указанным в табл. 5.5.

Таблица 5.5

Физико-химические показатели драже

Вид драже	Содержание			Кислотность, град., не менее
	влаги, %	редуцирующих веществ, %, не более		
		в корпусе	в драже	
Ликерное	5-9	-	3	-
Желейное	5-9	28	16	4
Помадное	3-7	14	9	4
Сахарное	0,3-5,5	-	4	3
Карамельное	1-6	32	23	-
Ядровое	1-4	-	-	-
Марципановое	2-4	16	10	-
Сушеные ягоды и плоды	4-8	-	32	4
Сбивное	5-9	4	-	-

Кроме того, в сахарном драже с добавлением фруктово-ягодных подварок или пектина количество редуцирующих веществ должно быть не более 8%, а с добавлением концентрированных фруктово-ягодных соков — 10%, в драже с добавлением глюкозы — не более 47%.

Фальсификация драже возможна в основном путем применения неразрешенных красителей для придания готовому изделию более привлекательного вида. Эти красители обнаруживают в драже, как и в мармеладе.

Упаковывают драже весомым и расфасованным в художественно оформленные пачки, пакеты (кульки), коробки и жестяные банки массой нетто 600 г. Выпускают также в виде смесей или наборов, расфасованных в коробки, массой нетто до 1000 г. Витаминизированное и диетическое драже выпускают расфасованным в пачки, коробки, жестяные банки массой нетто не более 250 г. Дно коробок и поверхность расфасованного в них драже выстилают пергаментом, парафинированной бумагой, писчей бумагой, целлофаном.

Весовое драже ликерное, желейное, желейно-фруктовое, сбивное, с корпусом из цукатов, сушеных плодов и ягод, сахарное и карамельное драже, а также глазированное шоколадом, упаковывают в ящики дощатые, фанерные, и выстланные пергаментом или бумагой, массой нетто не более 10 кг. Драже сахарное, марципановое,

помадное, карамельное, с хрустящей корочкой и ядровое укладывают в ящики из гофрированного картона массой нетто не более 13 кг, а в ящики дощатые и фанерные — не более 20 кг. Расфасованное драже укладывают в ящики из гофрированного картона массой нетто не более 15 кг, в дощатые и фанерные, высланные оберточной бумагой, — не более 20 кг. Драже, расфасованное в целлофановые пакеты, укладывают в ящики массой нетто не более 10 кг.

Маркировка драже аналогична маркировке конфет.

Хранят драже при температуре 18 °С и относительной влажности воздуха 75% в течение следующих гарантийных сроков со дня выработки: помадное, карамельное, сахарное, ядровое, с корпусом из цукатов, сушеных плодов и ягод, покрытое непарелью, хрустящей корочкой — 2 мес; ликерное — 1,5 мес; глазированное шоколадной глазурью с корпусом из заспиртованных плодов и ягод — 25 дней; глазированное шоколадной глазурью для районов Крайнего Севера — 6 мес.

ХАЛВА

Это слоисто-волоконистая масса из растертых обжаренных различных семян, ядер и тонких волокон взбитой карамельной массы, обладает хорошими вкусовыми свойствами и особенно высокой пищевой ценностью.

В зависимости от вида используемых маслосодержащих ядер готовят халву кунжутную (тахинную), арахисовую, ореховую, подсолнечную и комбинированную. В соответствии с рецептурой в халву могут быть введены какао-продукты, орехи, ванилин и другие добавки.

Выпускают халву неглазированную и глазированную шоколадом в виде мелких брикетов (Москворецкая). Для получения халвы карамельную массу уваривают, взбивают с экстрактом мыльного корня, вымешивают с растертыми обжаренными ядрами орехов или различными семенами, охлаждают и упаковывают.

Качество халвы оценивают по **органолептическим показателям**: вкус, запах, цвет, консистенция, строение в изломе, внешний вид, наличие посторонних примесей и лузги.

Из физико-химических показателей нормируют (в %): содержание влаги — не более 4; общего сахара — 25–45; редуцирующих веществ — не более 20; жира — не менее 25–30; глазури — не менее 29; нормируется также содержание общей золы.

Недопустимыми **дефектами** халвы являются: прогорклый, затхлый и другие неприятные привкусы и запахи; неоднородный цвет; наличие утолщенных волокон карамельной массы; липкая поверхность; сильно выраженная крошливость; поседение и механические повреждения глазури у глазированных сортов халвы.

Хранят халву при температуре не выше 18 °С и относительной влажности воздуха не более 70%. Гарантийный срок хранения халвы (в мес): кунжутной и глазированной шоколадом — 2, кунжутной, отгружаемой в районы Арктики и Крайнего севера, — 6, остальных видов — 1,5.

Мучные кондитерские изделия

Мучные кондитерские изделия отличаются от сахаристых тем, что в их рецептуру входит мука. Эти изделия обладают высокой калорийностью и усвояемостью, отличаются приятным вкусом и привлекательным внешним видом. Высокая пищевая ценность мучных кондитерских изделий обусловлена значительным содержанием углеводов, жиров, белков. Благодаря низкой влажности большинство изделий представляет собой ценный пищевой продукт с длительным сроком хранения.

В зависимости от рецептуры и способа производства их подразделяют на группы: печенье, крекер (сухое печенье) и галеты; пряники; вафли; пирожные и торты; кексы, рулеты и ромовые бабы; мучные восточные сладости.

Производство всех видов мучных кондитерских изделий включает такие операции, как приготовление теста, формование, выпечка, охлаждение, упаковка, для некоторых видов — отделки.

ПЕЧЕНЬЕ, КРЕКЕР, ГАЛЕТЫ

На товарные сорта мучные кондитерские изделия не подразделяют.

При оценке качества мучных кондитерских изделий определяют показатели безопасности. Эти изделия проходят строгий микробиологический контроль. Кроме того, содержание токсичных элементов не должно превышать следующие нормы (в мг/кг), не более: свинец — 0,5; мышьяк — 0,3; кадмий — 0,1; ртуть — 0,02; медь — 15,0; цинк — 30,0. Содержание радионуклидов в мучных кондитерских изделиях не должно превышать: цезий-137 — 50 Бк/кг, стронций-90 — 80 Бк/кг.

Печенье изготавливают из муки пшеничной высшего, 1-го, 2-го сортов, а также из муки овсяной (овсяное печенье) с добавлением сахара, кулинарных и кондитерских жиров, ароматизирующих веществ, органических кислот и химических разрыхлителей.

Печенье в зависимости от рецептуры и способа производства подразделяют на сахарное, затяжное, сдобное (песочно-выемное, песочно-отсадное, сбивное, сухарики, ореховое).

Сахарное печенье — из пластичного легко рвущегося теста, оно содержит много сахара и жира. Тесто для него готовят при соблюдении условий, препятствующих набуханию клейковины. На поверхности сахарного печенья обычно штампуют рисунок. Оно обладает хрупкостью, высокой способностью к набуханию и пористостью.

Основной ассортимент сахарного печенья: из муки высшего сорта — К чаю, Василек, Юбилейное (традиционное и с различными ароматизаторами); из муки 1-го сорта — Ручеек, Шахматное, Наша марка.

Затяжное печенье изготавливают из эластично-упругого и в то же время достаточно пластичного теста, которое для лучшего набухания белков готовят большей влажности, при более высокой температуре

и более длительное время. После замеса такое тесто подвергают многократной прокатке с выдержкой для придания ему пластических свойств. Во избежание появления пузырей на поверхности при выпечке затыжное печенье при формировании прокалывают по всей поверхности.

Затыжное печенье менее хрупкое, имеет меньшую набухаемость, чем сахарное, и слоистую структуру.

Основной ассортимент затыжного печенья: из муки высшего сорта — Мария, Детское, Школьное, Зоологическое; из муки 1-го сорта — Спорт, Крокет.

Сдобное печенье отличается от других видов тем, что для его производства используют сливочное масло.

Песочные сорта изготавливают с добавлением значительного количества жира и сахара, они имеют рассыпчатую структуру: песочное, Листики, Масляное и др.

Сбивные сорта готовят путем взбивания яиц (или только белков) с сахаром и последующего добавления небольшого количества муки, а в некоторые сорта — тертых орехов. Жир в эти сорта не вводится. Такое печенье характеризуется высокой пористостью: Ореховое, Сахарное и др.

Миндально-ореховое печенье изготавливают из сахара, яиц, муки, орехов. В отличие от сбивных сортов тесто для этого печенья замешивают. Изделия имеют более плотную структуру.

Качество печенья оценивают по ГОСТ 24901-89Е. Из органолептических показателей оценивают форму, поверхность, цвет, вкус и запах, вид в изломе (табл. 5.6). Для сахарного и затыжного печенья установлены размеры в зависимости от формы (табл. 5.7).

По физико-химическим показателям печенье должно соответствовать нормам, указанным в табл. 5.8.

Упаковывают печенье расфасованным (в пачки, коробки, пакеты, полимерные пленки или жестяные банки) и весовым. В пачки печенье расфасовывают массой нетто до 400 г, в коробки — до 1,5 кг (сдобное — до 2 кг) рядами на ребро или плашмя лицевой поверхностью в одну сторону, печенье-смесь и мелкое расфасовывают также в коробки насыпью. Пачки завертывают в два слоя бумаги (подвертку и этикетку). Коробки внутри выстилают пергаментом, целлофаном или парафинированной бумагой.

Пачки, коробки и пакеты с затыжным и сахарным печеньем укладывают в дощатые и фанерные ящики массой нетто не более 16 кг и в ящики из гофрированного картона — не более 14 кг. Коробки и пачки со сдобным печеньем — соответственно не более 12 и 9 кг, пакеты — не более 7 кг.

Весовое печенье укладывают рядами на ребро.

Пачки, коробки и пакеты с печеньем укладывают в ящики дощатые или фанерные, из гофрированного картона; масса нетто сахарного и затыжного печенья — не более 15 кг; сдобного — не более 5 кг.

Маркировка на коробках, банках, пачках, пакетах с печеньем должна содержать информацию: товарный знак, наименование предприятия-изготовителя, его местонахождение; наименование продукта; массу

Органолептические показатели качества печенья

Наименование показателя	Характеристики печенья	
	сахарного и затяжного	сдобного
Форма	Правильная, соответствующая данному наименованию печенья, без вмятин, края должны быть ровными или фигурными. Допускаются изделия с односторонним надрывом (след от разлома двух изделий, слипшихся ребрами до время выпечки) не более 2 шт. в упаковочной единице и не более 3% массы в весовом печенье и в печенье с количеством штук в 1 кг более 200, а также изделия с незначительной деформацией — не более 4% массы; изделия, надломанные — не более 1 шт. в упаковочной единице массой до 400 г, не более 2 шт. в упаковочной единице массой более 400 г и не более 5% массы в весовом печенье; печенье, содержащее более 5% надломленного, относят к лому	Соответствующая наименованию печенья без вмятин, края должны быть ровными или фигурными, без повреждений. Допускается печенье надломанное не более 3% массы нетто на предприятиях и не более 4% в торговой сети
Поверхность	Гладкая, с четким рисунком на лицевой стороне, не подгорелая, без вкрапленной крошек. Допускаются изделия с небольшими вздутиями, нечетким рисунком и слегка шероховатой поверхностью не более 1 шт. в фасованном печенье и не более 5% массы в весовом. Поверхность глазированного печенья должна быть ровной или слегка волнистой без следов «поседения» и оголенных мест. Печенье, изготовленное на тестовых машинках вращающихся типов ФАК и ФПЛ, может иметь рифленую шероховатую поверхность; нижняя сторона ровная. Допускаются следы от крошек и швов листов и транспортного полотна, не деформирующие печенье, а также изделия с углублениями в виде раковин, площадью не более 20 мм ² и с вкраплениями крошек, не более 1 шт. в фасованном печенье и не более 4% массы в весовом. Углубления площадью более 20 мм ² допускаются в количестве не более 4% только в весовом печенье. Для печенья, изготавливаемого на поточных линиях, со стальной сплошной лентой, допускается без ограничения наличия раковин на нижней стороне. Допускаются единичные вкрапления неполностью растворенных кристаллов сахара на поверхности печенья, изготовленного с применением ПАВ	Неподгорелая без вздутий, лопнувших пузырей и вкрапленной крошек. Отделка верхней поверхности должна соответствовать рецептуре. Поверхность обсыпанного сахаром печенья должна быть покрыта ровным слоем сахара, поверхность глазированного шоколадной глазурью печенья должна быть без следов поседения, помадная глазурь не должна быть липкой или засахаренной. Для орехового печенья без отделки — шероховатая, с характерными трещинами, допускаются вкрапления крошки ореха. Допускается шероховатая поверхность сдобного печенья, изготовляемого с применением пшеничной обойной муки, кукурузной муки и пшеничных отрубей. Для диабетического печенья — слегка рифленая, шероховатая, с характерными трещинами. Допускаются вкрапления кристаллов ксилита и тмина
Цвет	Свойственный данному наименованию печенья, различных оттенков, равномерный. Допускается более темная окраска выступающих частей рельефного рисунка и краев печенья, а также нижней стороны печенья и темно-окрашенные следы от сетки печей или трафаретов. В фасованном печенье для экспорта общий тон окраски отдельных изделий должен быть одинаковым	
Вкус и запах	Свойственные данному наименованию печенья, без посторонних запахов и привкуса	
Вид на изломе	Пропеченное печенье с равномерной пористостью, без пустот и следов непрожарки. Начинка в слоеном печенье не должна выступать за края	Для песочно-вязанного печенья равномерно-пористый без пустот, для остальных групп допускается неравномерная пористость с наличием небольших пустот. Печенье должно быть пропеченным. Начинка в слоеном печенье не должна выступать за края
Примечания.	<ol style="list-style-type: none"> 1. В смесь или набор сдобного печенья допускается отклонение $\pm 10\%$ массы каждого наименования, предусмотренного рецептурой. 2. В печенье для экспорта, с односторонним надрывом, деформацией, с нечетким рисунком, шероховатой поверхностью, вздутиями, углублениями в виде раковин и вкраплениями крошек не допускаются. 3. В печенье, изготавливаемое на импортных поточно-механизированных линиях, предусматривающих способ формирования в виде сплошной ленты, допускаются изделия со следами надрезов. 	

Таблица 5.7

Размеры сахарного и затыжного печенья

Форма печенья	Длина, мм	Ширина, мм	Диаметр, мм	Толщина, мм
Квадратная	65	65	—	7,5
Прямоугольная	90	65	—	7,5
Круглая	—	—	70	7,5
Фигурная (в том числе овальная), вмещающаяся в круг диаметром			75	7,5

Таблица 5.8

Физико-химические показатели качества печенья

Наименование показателя	Норма для печенья								сдобного
	формуемого на штампующих и ротационных машинах						формуемого на тестовых машинах типа ФАК и ручным способом		
	сахарного из пшеничной муки			затыжного из пшеничной муки			сахарного из пшеничной муки		
	высшего сорта	1-го сорта	2-го сорта	высшего сорта	1-го сорта	2-го сорта	1-го сорта	2-го сорта	
Влажность, %	3,0–8,5	3,0–9,0	4,5–7,5	5,0–9,0	5,0–8,0	6,5–9,5	Не более 10,0	Не более 10,0	Не более 15,5
Массовая доля общего сахара в пересчете на сухое вещество (по сахарозе), %, не более	27,0	27,0	27,0	20,0	20,0	20,0	27,0		Не менее 12,0
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	7,0–26,0	8,0–30,0	4,0–11,0	6,0–28,0	6,0–14,0	3,0–7,0	4,0–12,0	2,0–5,0	Не менее 2,3
Щелочность, град., не более	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Массовая доля золы, нерастворимой в растворе с массовой долей соляной кислоты 10%, %, не более	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1		0,1
Намокаемость, %, не менее	150	150	150	130	130	130	150	150	110
Массовая доля общей сернистой кислоты, %, не более				0,01	0,01	0,01			

Примечания.

1. Намокаемость печенья, изготовленного с применением ПАП, — не менее 110%.
2. Намокаемость затыжного печенья с массовой долей жира более 15% и сахара до 5% — не менее 110%.
3. Массовая доля общего сахара в пересчете на сухое вещество (по сахарозе) в печенье Пиларкукас — 27,5 ± 2%.
4. Норма массовой доли сахара и жира, приведенная в табл. 5.8, рассчитана по рецептуре.
5. Влажность печенья для экспорта должна быть в пределах: сахарного — 4,5–7,5%, затыжного — 6,0–8,0%.

нетто; дату выработки; срок хранения; информационные сведения о пищевой (белки, жиры, углеводы) и энергетической ценности 100 г продукта; обозначение стандарта.

Хранят печенье в чистых, хорошо вентилируемых помещениях, не зараженных вредителями хлебных запасов, при температуре 12–23 °С и относительной влажности воздуха не более 75%.

Не допускается хранение печенья совместно с продуктами со специфическим запахом.

Не допускается воздействие на печенье прямого солнечного света.

Сроки хранения печенья при соблюдении установленных режимов следующие: 3 мес — сахарного и затяжного; 2 мес — печенья Одесса; 1,5 мес — печенья с майонезом, 45 сут — сдобного с массовой долей жира до 10%; 30 сут — сдобного с массовой долей жира 10–20% и печенья Золотой росток; 15 сут — сдобного с массовой долей жира более 20%.

Крекер, или сухое печенье, характеризуется тонкостенной слоистостью и хрупкостью, отличается от галет большим содержанием жира; может быть с вкусовыми добавками (тмином, анисом и др.). Изготавливают крекер из пшеничной муки высшего и 1-го сорта, со слабой клейковиной.

Ассортимент крекера: К завтраку — на дрожжах и химических разрыхлителях, из муки пшеничной высшего сорта, сахара и маргарина; Столовый — на дрожжах, с жировой прослойкой, из муки пшеничной 1-го сорта, без сахара, с маргарином и патокой; Любительский — на дрожжах без жира и сахара, из муки пшеничной высшего сорта; с тмином и анисом — на дрожжах и химических разрыхлителях, с жиром и вкусовыми добавками, из муки пшеничной высшего сорта, маргарина, тмина или аниса.

Галеты — мучные изделия, представляющие собой сухой консервированный хлеб, предназначенный для употребления с чаем и первыми блюдами. Галеты изготавливают без сахара и жира или с различным их содержанием. По внешнему виду галеты сходны с затяжным печеньем, но имеют большую толщину. Вырабатывают галеты из муки 1-го и 2-го сортов и обойной. В зависимости от рецептуры и назначения галеты подразделяют: на простые — Поход (на дрожжевой опаре без сахара и жира); улучшенные — Арктика — 10,5% жира; диетические — Спортивные — из муки высшего сорта, с повышенным содержанием жира — 17,0% и пониженным сахара — 12%.

Форма галет и крекера может быть квадратной, прямоугольной, круглой, округлой.

ПРЯНИКИ

Это мучные кондитерские изделия разнообразной формы, содержащие значительное количество сахара и различных пряностей. Разновидностью пряников являются коврижки, представляющие собой прослоенный фруктовой начинкой или вареньем выпеченный

полуфабрикат из пряничного теста, имеющий прямоугольную и плоскую форму.

По способу приготовления пряники подразделяют на *заварные* — с предварительной заваркой муки и *сырцовые* — без заварки муки. Сырцовые пряники быстро черствеют, поэтому их производство ограничено.

По форме и размеру пряники подразделяют на мелкие (круглые, овальные, фигурные), батоны и сувенирные. Толщина пряников 18–20 мм, коврижек — в каждом слое не менее 30 мм.

Для отделки поверхности пряников применяют глазирование сахарным сиропом, маком, ядрами орехов.

Выпускают следующий ассортимент заварных пряников: из муки высшего сорта — Мятные, Любительские, Невские, Новость; из муки 1-го сорта — Дорожные, Клюквенные, Медовые; из муки 2-го сорта — Карамельные, Молодежные; из смеси муки ржаной и пшеничной — Ароматные, Дружба, Ленинградские.

Сырцовые пряники выпускают глазированными и неглазированными. Из муки высшего сорта с добавлением различных ароматизаторов вырабатывают пряники небольших размеров — Мятные, Ванильные, Лимонные; из муки 1-го сорта — глазированные пряники в форме рыбок, птиц, а также с фруктовой начинкой — Тульские, Нижегородские, Осенние (с добавлением соевой муки), Львовские (с маргарином, маком); из муки 2-го сорта — Южные.

Качество пряников оценивают по **органолептическим показателям** (форма, цвет, поверхность, вкус и запах) и физико-химическим.

Форма пряников должна быть правильной, выпуклой, нерасплывшейся, соответствующей наименованию изделия. Поверхность — сухой, ровной, без трещин, вздутий и подгорелостей. Цвет сырцовых пряников — от белого до кремового, заварных — коричневый. Пряники должны быть хорошо пропеченными, с хорошо развитой пористостью, без закала, следов непромеса и пустот.

Вкус и запах — свойственные свежим пряникам с выраженным ароматом.

Влажность пряников должна быть (в %), не более: без начинки — 15, с начинкой — 16, коврижек — 24. Содержание жира — не более 27%; сахара — 30–61% в зависимости от рецептуры. Нормируется также щелочность во всех видах пряников — не более 2 град.

Дефекты пряников, возникающие в процессе хранения:

черствение и высыхание — при пониженной влажности, дефектах упаковки;

плесневение — повышенная относительная влажность воздуха;

посторонние запахи и привкус — не соблюдаются условия товарного соседства.

Дефекты, возникающие во время технологического процесса: трещины, впадины, вздутия, деформация, подгорелость, закал, непокрытые глазурью места и др.

Упаковывают пряники массой нетто по 1000 г в картонные коробки массой нетто от 12 до 20 кг, в ящики из гофрированного картона

или дошчатые ящички. Пряники укладывают в тару рядами на ребро или насыпью; пряники с начинкой, коврижки — глашмя. Тару внутри со всех сторон выстилают оберточным материалом (пергаментом, целлофаном, парафинированной бумагой).

Хранят пряники при температуре 18 °С и относительной влажности воздуха 65–75%. Сроки хранения пряников: сырцовых неглазированных — 20 сут; сырцовых глазированных — 30; заварных — 30–45 сут.

ВАФЛИ

Вафли — это кондитерские изделия, приготовленные из тонкопористого листа с начинкой или без начинки. Вафли могут быть прямоугольной, треугольной, квадратной, круглой формы или в виде фигур (орехов, ракушек) и палочек. Вафли вырабатывают неглазированными, глазированными или частично глазированными шоколадом, а также с другой отделкой.

Технология получения вафель включает две стадии: приготовление вафельного листа и приготовление начинки. Для приготовления вафельного листа муку и эмульсию из меланжа, пищевых фосфатидов, растительного масла, соли, пищевой соды и воды смешивают на вибросмесителях и взбивают, а затем разливают в вафельные формы и выпекают. Для прослойки вафельных листов применяют жировые, пралиновые, помадные, фруктовые и другие начинки.

Ассортимент вафель:

с жировой начинкой — Свежесть (с ароматизированной клюквенной эссенцией), Вдохновение (глазированные шоколадом), Вечер (с добавлением сухого молока и какао-порошка);

с пралиновой начинкой — Невские, Ракушки; новый сорт вафель с двумя видами начинок (пралиновой и жировой) — Мишутка, посыпаны орехами и глазированы шоколадом;

с фруктовой начинкой — Фруктовые, Таежные.

Качество вафель определяют по вкусу и запаху, внешнему виду, цвету, строению на изломе, состоянию начинки. Нормируют размеры (ширину, длину или диаметр, толщину), содержание жира, сахара, влажность (в соответствии с рецептурой), содержание золы, нерастворимой в 10%-й соляной кислоте, а в вафлях без начинки — щелочность.

Не допускают к реализации вафли: с салыстым, прогорклым, затхлым привкусом и запахом; с загрязненной, влажной поверхностью, с плесенью; с неплотным прилеганием листов к начинке (в количестве свыше 4% по счету); с выступающей за края начинкой и подтеками; глазированные вафли с пузырями, пятнами и трещинами; неоднородные по окраске и консистенции начинки и с пригорелостью, в промаслившейся упаковке.

ТОРТЫ И ПИРОЖНЫЕ

Это высококалорийные кондитерские изделия с большим содержанием масла, сахара и яиц (или только сахара и яиц). Они имеют разнообразную форму, вкус и аромат и привлекательный внешний

вид, преимущественно художественно отделанную поверхность. Выпускают их в виде штучных пирожных и тортов, а также весовых десертных изделий.

При изготовлении тортов и пирожных используют выпеченные и отделочные полуфабрикаты, при производстве которых применяют в основном сливочное масло. Для шоколадно-вафельных и вафельных тортов кроме сливочного масла используют какао-масло, кокосовое масло и кондитерский жир для вафельных и прохладительных начинок.

В зависимости от рецептуры и способа изготовления торты и пирожные делят на следующие группы: бисквитные, песочные, слоеные, миндально-ореховые, вафельные, воздушные, комбинированные; пирожные, кроме того, делят еще на крошковые, заварные, сахарные и корзиночки.

В качестве отделочных полуфабрикатов используют различные кремы (сливочный, заварной, сбивной, ореховый, сливочно-шоколадный и др.), фруктовое желе, помаду (молочную и сахарную), цукаты, шоколад и др.

Ассортимент тортов и пирожных:

бисквитные торты — Бриз (с шоколадным кремом и шоколадной глазурью), Уралочка (с белковым кремом и орехами), Нежность (со сбитыми сливками), Алла (со сбитой начинкой на жировой основе с отделкой шоколадной глазурью, длительного срока хранения), Суфле с фруктами (с фруктовым суфле с отделкой сливочным кремом, фруктами из компота, желе), Лужайка (с джемом и добавлением шоколадной крупки, с отделкой сливочным кремом, обсыпан кокосовой стружкой);

бисквитные пирожные — Флирт (со сбитыми сливками, глазированное шоколадом), Бисквитное (со сливочным кремом), Полоска с шоколадным кремом;

песочные торты — Абрикотин, Ромашка, Ленинградский и др.;

песочные пирожные — Белоснежка (корзиночки с кремом типа сбивных сливок и киви), Неженка (с кремом типа сбитых сливок, глазированное шоколадом), Лакомка (корзиночки с белковым кремом);

слоеные торты — Наполеон (со сливочным кремом и орехами), Слоеный;

слоеные пирожные — Слойка с кремом, Трубочка с кремом, Бантик;

вафельные торты — Балтийский (глазированный шоколадом с содержанием сухого молока, какао-порошка, натурального кофе), Причуда (глазированный шоколадом), Шоколадный принц (с двумя видами начинок — пралиновой и жировой, обсыпан орехами и глазирован шоколадом), Парус (с начинкой, содержащей большое количество сухого молока и какао-порошка, обсыпан жареным орехом);

миндально-ореховые торты — Киевский, Полет;

воздушные пирожные — Лотос, Грибок, Трубочка с шоколадным кремом;

крошковые пирожные — Ежики (глазированное шоколадом), Картошка, Любительское;

пирожные заварные — Сладена и Мечта (глазированная заварная трубочка округлой формы, с шоколадной начинкой), Принцесса (с кремом типа сбитых сливок).

Качество пирожных и тортов оценивают по форме, состоянию отделки, вкусу и запаху. В выпеченных и отделочных полуфабрикатах определяют также влажность, содержание сахара и жира, которое должно соответствовать утвержденным рецептурам.

Пирожные и торты с кремом легко подвергаются микробной порче, поэтому при оценке их качества проводится микробиологический контроль.

Не допускают к реализации пирожные и торты со следующими **дефектами**: с привкусом недоброкачественного сырья или другими посторонними запахами и привкусами; деформированные; со смазанным или расплывшимся рисунком отделки; с закалом; с непромесом, посторонними включениями и загрязнениями.

КЕКСЫ, РУЛЕТЫ, РОМОВАЯ БАБА

Кексы (сухие торты) — это высококалорийные кондитерские изделия разнообразной формы, приготовленные из очень сдобного теста, с добавлением орехов, изюма, цукатов, разрыхленного дрожжами или химическим разрыхлителем; при изготовлении их применяют взбивание. Выпускают кексы на дрожжах — Весенний; на химических разрыхлителях — Столичный, Московский и др.

Рулеты бисквитные представляют собой свернутые пласты выпеченного полуфабриката, прослоенные разнообразной начинкой: Сливочный (со сливочной начинкой, глазированный шоколадом), Кофейный (с кофейной начинкой), Ореховый (начинка с добавлением орехов), Орнамент (с клубничной, апельсиновой или фруктовой начинкой, украшен шоколадом) и др.

Ромовая баба — изделия из дрожжевого сдобного теста с изюмом, в форме усеченного конуса со сквозным отверстием в центре, обильно пропитанное ароматизированным сиропом; поверхность отделана сахарной помадой.

Восточные сладости

Восточные сладости — это сладкие изделия, изготовленные с применением значительного количества сахара, муки, орехов, масличных ядер, различных пряностей, меда, изюма. Они характеризуются хорошими вкусовыми качествами, высокой питательной ценностью и пользуются большим спросом у населения.

Восточные сладости делят на три основные группы: мучные, типа мягких конфет и типа карамели.

Мучные восточные сладости изготавливают из муки высшего сорта с большим количеством сливочного масла, яиц, сахара, пряностей, иногда молока, сметаны. Во многие виды добавляют изюм, цукаты, орехи. Для разрыхления теста применяют углекислый аммоний.

К восточным мучным изделиям относят: Лаззат — изделия округлой формы из пшеничной муки высшего сорта с добавлением изюма,

сухого молока и пшеничных зародышевых хлопьев, богатых витаминами, ценными белками и минеральными веществами; Пахлава сдобная — изделие из теста типа слоеного с начинкой, содержащее большое количество орехов с добавлением меда и корицы; Шакер-чурек — изделие из песочного теста округлой формы, обсыпанное сахарной пудрой; Шакрис — изделие из песочного теста в форме палочек (выпускают неглазурованными и глазированными шоколадом); Курабье бакинское — из теста типа песочного с отделкой, фруктовой начинкой или без нее; Земелах — изделие ромбовидной формы из теста типа песочного, посыпанное смесью сахара и корицы; Сакыроси — сдобное трехслойное изделие с начинкой с добавлением какао-порошка и др.

Восточные сладости типа мягких конфет: Кос-халва — сбивная белковая масса с добавлением большого количества орехов; Нуга (мандариновая, лимонная) — из сбивной белковой массы с добавлением ореха и изюма, ароматизированная эссенцией; Рахат-лукум фруктовый — изделие типа мармелада, обсыпанное сахарной пудрой; Лукум (фруктовый, в шоколаде, ореховый) — из сбивной фруктово-желейной массы (глазированный или без глазури); Полено сливочное — из сливочной помады с добавлением большого количества орехов, украшенное помадой; Батончики молочные из молочной помадной массы с добавлением арахиса и крошки булочных изделий; шербет Шарм — изделие из помадной массы с добавлением какао-порошка и обсыпанное сахарной пудрой.

Восточные сладости типа карамели: ядра орехов, обжаренные в сахаре, — Арахис в сахаре, Фундук в сахаре, Козинак из арахиса, Козинак из кунжута и др.

Оценка *качества, упаковки, маркировка и условия хранения* восточных сладостей такие же, как и аналогичных групп кондитерских изделий. Гарантийные сроки хранения восточных сладостей установлены с учетом содержания в них жира и сахара.

Глава 6

МОЛОКО И МОЛОЧНЫЕ ТОВАРЫ

МОЛОКО

Молоко — полноценный продукт питания. Академик И.П. Павлов писал: «Между сортами человеческой еды в исключительном положении находится молоко... пища, приготовленная самой природой».

Легкая усвояемость — одно из наиболее важных свойств молока как продукта питания. Более того, молоко стимулирует усвоение питательных веществ других пищевых продуктов. Молоко вносит разнообразие в питание, улучшает вкус других продуктов, обладает лечебно-профилактическими свойствами.

В молоке содержится более 120 различных компонентов, в том числе 20 аминокислот, 64 жирные кислоты, 40 минеральных веществ, 15 витаминов, десятки ферментов и т. д.

Энергетическая ценность 1 л сырого молока составляет 2797 кДж. Один литр молока удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в жире, кальции, фосфоре, на 53% — потребность в белке, на 35% — в витаминах А, С и тиамине, на 26% — в энергии.

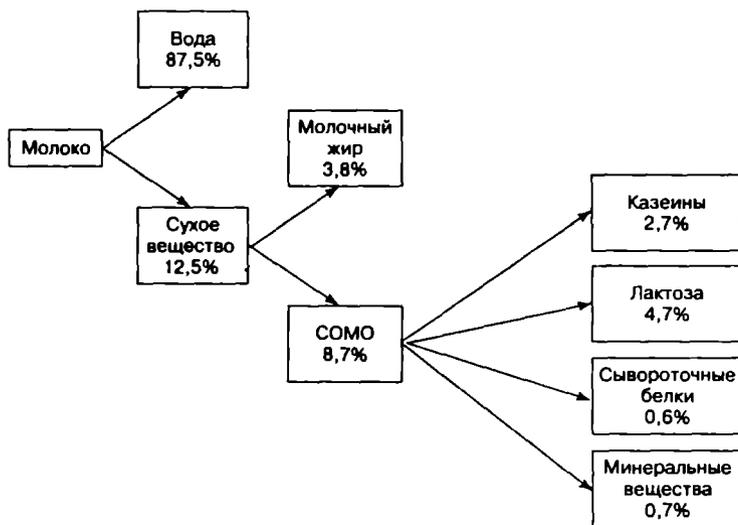
Состав и потребительские свойства молока

Молоко — это продукт нормальной секреции молочной железы коровы. С физико-химической точки зрения молоко представляет собой сложную полидисперсную систему, в которой дисперсионной средой является вода, а дисперсной фазой — вещества, находящиеся в молекулярном, коллоидном и эмульсионном состоянии. Молочный сахар и минеральные соли образуют молекулярные и ионные растворы. Белки находятся в растворенном и коллоидном состоянии, молочный жир — в виде эмульсии.

Состав молока непостоянен и зависит от породы и возраста коровы, условий кормления и содержания, уровня продуктивности и способа

доения, периода лактации и других факторов. Период лактации у коров длится 10–11 мес, в течение этого времени от коров получают доброкачественное молоко.

С технологической и экономической точки зрения молоко можно разделить на воду и сухое вещество, в которое входит молочный жир и сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО):



Наибольшие колебания в химическом составе молока происходят за счет изменения содержания воды и жира. Лактоза, минеральные вещества и белки отличаются постоянством. Поэтому по содержанию СОМО можно судить о натуральности молока.

Белки молока — это высокомолекулярные соединения, состоящие из α-аминокислот, связанных характерной для белков пептидной связью. Белки молока делят на две основные группы — казеины и сывороточные белки.

Казеин в сухом виде — белый порошок без вкуса и запаха. В молоке казеин находится в коллоидном растворе в виде растворимой кальциевой соли. Под действием кислот, кислых солей и ферментов он свертывается (коагулирует) и выпадает в осадок. Эти свойства позволяют выделять общий казеин из молока. После удаления казеина в молоке остаются сывороточные белки.

Основные **сывороточные белки** — альбумин и глобулин. Альбумин относится к простым белкам, хорошо растворим в воде. Под действием сычужного фермента и кислот альбумин не свертывается. При нагревании до 70 °С он выпадает в осадок. Глобулин

присутствует в молоке в растворенном состоянии. Он также относится к простым белкам, свертывается при нагревании в слабокислой среде до температуры 72 °С.

Сывороточные белки с точки зрения физиологии питания более полноценные, чем казеин, так как содержат больше незаменимых кислот и серы. Из других белков наибольшее значение имеет белок жировых шариков, который относится к сложным белкам. Степень усвоения белков молока составляет 96–98%.

Молочный жир в чистом виде представляет собой сложный эфир трехатомного спирта глицерина, предельных и непредельных жирных кислот. Он состоит из триглицеридов насыщенных и ненасыщенных кислот, свободных жирных кислот и неомыляемых веществ (витаминов, фосфатидов). В молочном жире преобладают олеиновая и пальмитиновая кислоты, и в отличие от других жиров он содержит повышенное (около 8%) количество низкомолекулярных (летучих) жирных кислот (масляной, капроновой, каприловой, каприновой).

Молочный жир находится в молоке в виде жировых шариков размером от 0,5 до 10 мкм, окруженных лецитиново-белковой оболочкой. Он малоустойчив к воздействию высоких температур, световых лучей, водяных паров, кислорода воздуха, растворов щелочей и кислот. Под влиянием этих факторов он гидролизуется, осаливается, окисляется и прогоркает.

Кроме нейтральных жиров в молоке содержатся жироподобные вещества: фосфатиды (фосфолипиды) и стерины. Основные фосфатиды — лецитин и кефалин, а стерины — холестерин и эргостерин.

Молочный сахар (лактоза) по современной номенклатуре углеводов относится к классу олигосахаридов (дисахарид).

Лактоза играет важную роль в физиологии развития, так как является практически единственным углеводом, который получает новорожденное млекопитающее с пищей. Химическая формула лактозы $C_{12}H_{22}O_{11}$. Этот дисахарид расщепляется ферментом лактазой и является не только источником энергии, но и регулирует кальциевый обмен.

Лактоза существует в двух изомерных формах, которые обладают разными физическими свойствами. Это α - и β -формы лактозы, каждая из которых может быть гидратной и ангидридной (безводной).

Лактоза по сравнению с сахарозой менее сладкая и хуже растворяется в воде. Особенность лактозы — медленное всасывание (усвоение) стенками желудка и кишечника. Попадая в толстый кишечник, она стимулирует жизнедеятельность бактерий, продуцирующих молочную кислоту, которая подавляет развитие гнилостной микрофлоры.

Усвояемость молочного сахара составляет 99%.

Минеральные вещества (соли молока) содержатся в молоке в количестве 0,7–0,8%. Большую часть составляют средние и кислые соли фосфорной кислоты. Из солей органических кислот присутствуют главным образом соли казеиновой и лимонной кислот.

В зависимости от концентрации в молоке минеральные вещества делят на макроэлементы — катионы Na, K, Ca, Mg и микроэлементы — катионы Fe, Cu, Co, Zn, Pb, Mn и др.

Витамины. В молоке содержатся все жизненно необходимые витамины, но некоторые — в недостаточных количествах. Содержание витаминов зависит от сезона года, породы животных, качества кормов, условий хранения и обработки молока.

Жирорастворимые витамины A, D, E, K и β -каротин устойчивы к нагреванию и начинают разрушаться при температуре свыше 120 °С (витамин A), но не устойчивы к действию воздуха, ультрафиолетовых лучей и кислот. Витамин A придает сливочному маслу желтый цвет. Витамин E является антиокислителем жиров и защищает витамин A от окислительного разрушения.

Водорастворимые витамины, за исключением витаминов C и B₁₂, устойчивы к нагреванию. Они хуже выдерживают нагревание в щелочной среде. Витамин PP практически полностью сохраняется после тепловой обработки и в процессе хранения молока. В наибольшей степени разрушается при пастеризации и хранении витамин C.

Ферменты молока образуются в молочной железе животного (нативные ферменты) или выделяются микроорганизмами. Важную роль играют такие ферменты молока, как лактаза, фосфатаза, редуктаза, пероксидаза, липаза, протеаза, амилаза.

Ферменты молока могут играть как положительную, так и отрицательную роль, их активность зависит от температуры, величины pH, концентрации сухих веществ молока, количества самого фермента и других факторов.

Иммунные тела (антитела), гормоны обладают бактерицидными свойствами. Они образуются в организме животного, на непродолжительное время подавляют развитие микроорганизмов. Время, в течение которого проявляются бактерицидные свойства молока, называется бактерицидной фазой. Продолжительность ее зависит от температуры молока и составляет при 30 °С 3 ч, при 5 °С — более суток.

Красящие вещества (пигменты) имеют двойную природу. животного и растительного происхождения. Пигменты растительного происхождения попадают в молоко из кормов (каротин, хлорофилл). Пигмент рибофлавин придает желтый цвет молоку и зеленовато-желтый — сыворотке.

Газы содержатся в молоке в небольшом количестве — 50–80 мл в 1 л, в том числе 50–70% углекислоты, 10 — кислорода и 30% азота. При тепловой обработке молока часть газов улетучивается.

Вода — основная составная часть молока. Количество ее определяет физическое состояние продукта, физико-химические и биохимические процессы в нем. От активности воды, ее энергии связи зависит интенсивность биохимических и микробиологических процессов, а также сохраняемость молочных продуктов.

Физико-химические свойства молока

Молоко характеризуется следующими основными физико-химическими показателями: общей (титруемой) и активной кислотностью, плотностью, вязкостью, поверхностным натяжением, осмотическим давлением, температурой замерзания, электропроводностью, диэлектрической постоянной, температурой кипения, светопреломлением. По изменению физико-химических свойств можно судить о качестве молока.

Титруемая кислотность является важнейшим показателем свежести молока. Она показывает концентрацию составных частей молока, имеющих кислотный характер. Она выражается в градусах Тернера ($^{\circ}\text{T}$) и для свежесобранного молока составляет 16–18 $^{\circ}\text{T}$. Основными компонентами молока, обуславливающими титруемую кислотность, являются кислые фосфорнокислые соли кальция, натрия, калия, лимоннокислые соли, углекислота, белки. На долю белков приходится 3–4 $^{\circ}\text{T}$ от общей титруемой кислотности молока. При хранении молока титруемая кислотность увеличивается в результате образования из лактозы молочнокислоты.

Активная кислотность (рН) определяется концентрацией водородных ионов, является одним из показателей качества молока. Для свежего молока рН находится в пределах 6,4–6,7, т. е. молоко имеет слабощелочную реакцию.

Плотность молока — это отношение массы молока при температуре 20 $^{\circ}\text{C}$ к массе того же объема воды при температуре 4 $^{\circ}\text{C}$. Плотность сборного коровьего молока находится в пределах 1,027–1,032 г/см³. На нее влияют все составные части, но в первую очередь — белки, соли и жир.

Осмотическое давление молока довольно близко осмотическому давлению крови человека и составляет около 0,74 Мпа. Основную роль в создании осмотического давления играют молочный сахар и некоторые соли. Осмотическое давление молока благоприятно для развития микроорганизмов. Оно тесно связано с температурой замерзания (криоскопической температурой). Температура замерзания, как и осмотическое давление, молока у здоровых коров практически не изменяется. Поэтому по криоскопической температуре можно достоверно судить о фальсификации (разбавлении водой) молока. Криоскопическая температура молока ниже нуля и составляет в среднем от –0,54 до –0,55 $^{\circ}\text{C}$.

Вязкость молока почти в 2 раза больше вязкости воды и при 20 $^{\circ}\text{C}$ составляет 1,67–2,18 сП для разных видов молока. Наиболее существенное влияние на показатель вязкости оказывают количество и дисперсность молочного жира и состояние белков.

Поверхностное натяжение молока приблизительно на $\frac{1}{3}$ ниже поверхностного натяжения воды. Оно зависит прежде всего от содержания жира и белков. Белковые вещества снижают поверхностное натяжение и способствуют образованию пены.

Оптические свойства (светопреломление) молока выражаются коэффициентом рефракции, который составляет 1,348. Коэффициент

светопреломления зависит от содержания сухих веществ, поэтому по нему контролируют СОМО, содержание белка и определяют йодное число методами рефрактометрии.

Диэлектрическая постоянная молока и молочных продуктов определяется качеством и энергией связи влаги. Для воды диэлектрическая постоянная составляет 81, для молочного жира — 3,1–3,2. По диэлектрической постоянной контролируют содержание влаги в масле и сухих молочных продуктах.

Температура кипения молока 100,2 °С.

Изменение свойств молока под влиянием физических факторов и при хранении

Молоко подвергается различным воздействиям, но прежде всего — механическому и термическому.

Механическое воздействие происходит как в процессе получения и обработки молока, так и при транспортировке. При встряхивании, перемешивании частично разрушается адсорбционный слой жировых шариков, вследствие чего они могут объединяться в зерна, комочки масла. Происходят также дезагрегация казеиновых мицелл и пенообразование.

Тепловая обработка (нагревание и охлаждение) является обязательной технологической операцией при производстве молочных продуктов. Для усиления бактерицидных свойств, а следовательно, и сохранения качества молоко сразу после выдаивания необходимо охладить до 2–4 °С. При охлаждении повышается вязкость молока, происходят частичная кристаллизация и расслоение жировых шариков, распадается псевдоглобулин.

Кратковременное замораживание молока — обратимый процесс. При длительном хранении молока в замороженном состоянии в результате вымораживания чистой воды увеличивается концентрация электролитов в незамерзшей части, что приводит к разряду коллоидных частиц молока и выпадению их в осадок (коагуляция казеина). После замораживания-оттаивания возможны водянистость и сладковатый вкус молока как результат появления воды, не связанной с белками, лактозой и другими веществами.

Нагревание молока приводит к более глубоким изменениям, чем охлаждение и перемещение. При нагревании теряются газы и летучие вещества. При температуре 55 °С начинают разрушаться ферменты, при 70 °С свертывается альбумин, казеин изменяется лишь на границе соприкосновения с воздухом. В результате нагревания распадается лимонная кислота, кислые соли кальция переходят в свободные. Сильные изменения претерпевают сывороточные белки, ферменты и часть витаминов; изменяется вкус молока. Казеин и истинно растворимые составные части молока изменяются незначительно.

При длительном нагревании и стерилизации происходит потемнение (побурение) продукта, что является результатом взаимодействия

казеинов с лактозой. Образующиеся при этом меланоидины — вещества комплексной природы, интенсивность образования которых зависит от температуры и продолжительности нагревания, pH и концентрации сухих веществ.

Влияние нагревания на витамины молока определяется температурой и присутствием кислорода воздуха. При пастеризации в пластинчатых теплообменниках витамины практически не разрушаются. Сильное разрушение витаминов происходит при кипячении.

Приемка и обработка молока на заводе

Технологическая схема производства всех видов пастеризованного молока включает следующие операции: приемку и оценку качества сырья, нормализацию и очистку, пастеризацию и гомогенизацию, охлаждение, фасовку и розлив, маркировку и хранение.

Термическая обработка молока (пастеризация, топление, стерилизация). При производстве молока и молочных продуктов применяют два вида термической обработки молока: пастеризацию и стерилизацию.

Пастеризация — тепловая обработка молока при температурах ниже точки его кипения. Основная цель пастеризации — обезвредить молоко в микробиологическом отношении, инактивировать ферменты, придать молоку определенные вкус и запах. Пастеризацией можно ослабить или уничтожить некоторые пороки вкуса и запаха молока. Пастеризация молока в сочетании с охлаждением и асептическим розливом, исключающим вторичное обсеменение микроорганизмами, предотвращает порчу продукта при хранении.

В настоящее время на молочных предприятиях применяют два вида пастеризации: кратковременную при температуре $75 \pm 2^\circ\text{C}$ с выдержкой 15–20 с и моментальную — при температуре выше 85°C без выдержки.

Топление молока проводят при температуре не ниже 95°C в течение 3–4 ч. При этом снижается биологическая ценность молока, но оно приобретает характерные органолептические показатели: ореховый вкус и запах, кремовый оттенок.

Стерилизация — тепловая обработка молока при температурах выше 100°C . При стерилизации полностью уничтожаются все виды вегетативных микроорганизмов, их спор, инактивируются ферменты.

В молочной промышленности применяют следующие виды стерилизации: стерилизация в таре при температуре 115–120 $^\circ\text{C}$ с выдержкой 30 и 20 мин; стерилизация в потоке (УВТ-стерилизация) при температуре в пределах 140 $^\circ\text{C}$ с выдержкой 2 с.

При пастеризации и особенно стерилизации наиболее глубокие изменения претерпевают сывороточные белки. При нагревании молока свыше 75°C происходит их денатурация. Наименее термостойчивыми из сывороточных белков являются иммуноглобулины и сывороточный альбумин.

Ассортимент молока

Сырьем для производства молока служат натуральное молоко, обезжиренное молоко, сливки.

Натуральное молоко — это необезжиренное молоко без каких-либо добавок. Оно не поступает в реализацию, так как имеет нестандартное содержание жира и СОМО. Используется для выработки различных видов молока и молочных продуктов.

Обезжиренное молоко — обезжиренная часть молока, получаемая сепарированием и содержащая не более 0,05% жира.

Сливки — жировая часть молока, получаемая сепарированием.

Пастеризованное молоко — молоко, подвергнутое термической обработке при определенных температурных режимах.

Нормализованное молоко — пастеризованное молоко, доведенное до требуемого содержания жира.

Восстановленное молоко — пастеризованное молоко с требуемым содержанием жира, вырабатываемое полностью или частично из молочных консервов.

Цельное молоко — нормализованное или восстановленное молоко с установленным содержанием жира.

Молоко повышенной жирности — нормализованное молоко с содержанием жира 4 и 6%, подвергнутое гомогенизации.

Нежирное молоко — пастеризованное молоко, вырабатываемое из обезжиренного молока.

Восстановленное молоко — молоко с содержанием жира 3,5, 3,2 и 2,5%, вырабатываемое полностью или частично из сухого коровьего молока распылительной сушки. Для получения восстановленного молока сухое цельное молоко распылительной сушки смешивают с подогретой водой, перемешивают. В полученную эмульсию с содержанием жира 20% добавляют воды до жирности 3,2%, фильтруют, охлаждают и выдерживают 3–4 ч при температуре не выше 6 °С для более полного растворения основных компонентов и набухания белков. Далее нормализованное молоко пастеризуют, гомогенизируют, охлаждают и разливают.

Цельному пастеризованному молоку, полученному из восстановленного, присущи выраженный вкус пастеризации (ореховый вкус), слегка водянистая консистенция. Для устранения этих недостатков восстановленное молоко «облагораживают», частично добавляя в него натуральное молоко.

Пастеризованное молоко повышенной жирности готовят из цельного молока путем добавления сливок до содержания жира 4 или 6%. Это молоко должно обязательно подвергаться гомогенизации с целью замедления отстоя молочного жира.

Витаминизированное молоко вырабатывают двух видов: с витамином С и с витаминами А, D₂ и С для детей дошкольного возраста. Содержание витамина С должно быть не менее 10 мг на 100 мл молока.

Белковое молоко характеризуется низким содержанием жира и повышенным количеством СОМО. При выработке белкового

молока сырье нормализуют по жиру и СОМО, добавляя необходимое количество сухого цельного или обезжиренного молока. Белковое молоко отличается повышенной кислотностью (до 25 °Т) за счет высокого содержания СОМО, в том числе белков, имеющих кислую реакцию.

Молоко с какао и кофе вырабатывают в небольшом количестве, так как для его производства необходимо импортное сырье: какао-порошок, кофе и дорогостоящий агар.

В нормализованное молоко вносят *вкусовые наполнители*: сахарный песок, какао-порошок, натуральный кофе и агар. Количество добавляемой сахарозы — не менее 12% (молоко с какао) и не менее 7% (молоко с кофе), какао — не менее 2,5%, кофе — не менее 2%. Основной недостаток молока с какао — образование осадка на дне тары. Агар, внесенный из расчета 1 кг на 1 т смеси, стабилизирует систему и замедляет осаждение какао-порошка на дне тары. Поскольку за счет наполнителей увеличивается СОМО и в молоко дополнительно попадают посторонние бактерии, готовую смесь пастеризуют при повышенной температуре — 85 °С. Молоко должно быть обязательно гомогенизировано.

Топленое молоко — нормализованное молоко с содержанием жира 4 или 6%, подвергнутое гомогенизации, пастеризованное при температуре не ниже 95 °С с выдержкой 3–4 ч. Длительную выдержку молока при температурах, близких к 100 °С, называют топлением.

В процессе топления молоко перемешивают, гомогенизируют, охлаждают и разливают. Готовый продукт имеет характерные вкус и запах, кремовый цвет, который появляется вследствие взаимодействия аминокислотных соединений лактозы с белками и некоторыми свободными аминокислотами. Образовавшиеся меланоиды и сульфгидрильные соединения (SH-группы) участвуют в изменении вкуса и цвета молока. Пищевая ценность топленого молока ниже, чем пастеризованного, из-за денатурации белков, разрушения витаминов, образования меланоидинов и перехода кальция в труднорастворимое состояние.

Стерилизованное молоко — молоко, подвергнутое гомогенизации и высокотемпературной термической обработке — при температурах выше 100 °С. Основные отличия стерилизованного молока от пастеризованного — высокая стойкость при комнатной температуре и характерные вкусовые особенности. Вырабатывают стерилизованное молоко в бутылках и пакетах (УВТ-молоко). Применяют два способа стерилизации: одностадийный и двухстадийный.

Одностадийным способом вырабатывают стерилизованное молоко в пакетах. Сущность этого способа состоит в том, что из подогретого до 75 °С молока удаляют воздух, молоко стерилизуют пароконтактным способом (прямой нагрев) или косвенным (нагрев в теплообменнике). При этом молоко за 1 с нагревается до 140–150 °С, охлаждается и гомогенизируется. При необходимости (в случае прямого нагрева) удаляют избыточное количество влаги, после чего молоко асептически разливают в стерильную тару. Способ одностадийной

стерилизации позволяет лучше, чем двухстадийный, сохранить органолептические показатели молока и его биологическую ценность.

При двухстадийной стерилизации нормализованную смесь сначала стерилизуют при температуре 140–150 °С в течение 5 с в потоке. Затем молоко охлаждают до 70–75 °С и разливают в стеклянные бутылки, укупоренные герметично. После этого молоко в бутылках вторично стерилизуют в автоклавах периодического или непрерывного действия при температуре 120 °С со временем выдержки 20 мин.

Гарантийный срок хранения стерилизованного молока в пакетах от 10 сут до 4 мес при температуре 20 °С.

Ионитное молоко получают путем удаления из него кальция и замещения его эквивалентным количеством калия или натрия при обработке молока в ионообменниках. Такое молоко при свертывании приобретает мелкую хлопьевидную консистенцию, поэтому легко и быстро усваивается организмом ребенка. Ионитное молоко обогащают витаминами и стерилизуют в стеклянной таре вместимостью 200 мл.

СЛИВКИ

Сливки являются исходным сырьем для получения сметаны, масла, для нормализации молока. Пастеризованные и стерилизованные сливки разной жирности, с наполнителями и без них предназначены для непосредственного потребления.

Сливки получают путем сепарирования молока и в зависимости от массовой доли жира вырабатывают 1, 8, 20, 33 и 35%-й жирности. Изготавливают также пластические (высокожирные) сливки жирностью от 73 до 83% для технологических целей.

Технология сливок аналогична технологии молока, но температура пастеризации, которая зависит от жирности сливок, более высокая (85–87 °С).

Сливки жирностью 8 и 10% имеют кислотность не выше 19 °Т, жирностью 20% — не выше 18 °Т, жирностью 35% — не выше 17 °Т.

Экспертиза качества молока и сливок

Молоко и сливки контролируют по органолептическим показателям: внешнему виду и консистенции, вкусу и запаху, цвету. Важнейшие физико-химические показатели: массовая доля жира, кислотность, плотность, степень чистоты, температура. По микробиологическим показателям пастеризованное молоко подразделяют на три группы: А, Б и пастеризованное во флягах и цистернах, общее количество бактерий в котором соответственно 50, 100 и 200 тыс. в 1 см³.

Гарантийный срок хранения многих видов пастеризованного молока 36 ч при температуре не выше 8 °С.

Отбор проб, подготовку их к анализам и органолептическую оценку при приемке, хранении и реализации в торговой сети проводят в соответствии со стандартами.

Кроме органолептических и физико-химических показателей, подтверждающих качество и пищевую ценность продукта, проводят экспертизу молока и сливок по показателям безопасности: токсичные элементы (свинец, кадмий, медь, цинк, ртуть, мышьяк); микотоксины (афлатоксин М₁), антибиотики (тетрациклиновой группы, пенициллин, стрептомицин); гормональные препараты; пестициды; радонуклиды (цезий-134, -137 и стронций-90). Контролируют микробиологические показатели: КМАФАнМ, БГКП, соматические клетки; делают пробы на пероксидазу и фосфатазу.

МОЛОЧНЫЕ КОНСЕРВЫ

Молочные консервы — это продукты из натурального молока или молока с пищевыми наполнителями, свойства которых в результате обработки (стерилизация, сгущение, сушка, добавление веществ, повышающих осмотическое давление среды, упаковка) сохраняются длительное время без существенных изменений.

Главной причиной порчи молока является присутствие в нем микроорганизмов. Поэтому основная задача при консервировании молока и молочных продуктов — прекращение жизнедеятельности микроорганизмов.

При производстве консервов применяются в основном три принципа консервирования: ксероанабиоз (сушка молока), осмоанабиоз (сгущение молока), абиоз (стерилизация).

Молочные консервы классифицируются по различным признакам, но в основном при этом учитывают принципы консервирования, технологию, химический состав и др.

Товароведная классификация учитывает основные потребительские свойства молочных консервов: физическое состояние продукта, его натуральность, наличие пищевых наполнителей, целевое назначение, химический состав, сохраняемость и др.

По товароведной классификации молочные консервы подразделяют на два основных класса: жидкие и сухие. Каждый из этих классов делят на группы: молочные консервы без пищевых наполнителей (приготовленные на натуральном сырье), с пищевыми наполнителями, молочные консервы детского и диетического питания. В каждой из трех групп возможна систематизация молочных консервов с учетом их химического состава, технологии, биологических свойств, целевого назначения.

Пищевая ценность основных видов молочных консервов приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Состав компонентов основных видов молочных консервов

Наименование продукта	Массовая доля основных веществ в 100 г продукта, г					
	Вода	Белок	Жиры	Лактоза	Сахароза	Зола
Молоко цельное с сахаром	26,5	7,2	8,5	12,5	43,5	1,8
Молоко нежирное сгущенное с сахаром	27,7	11,0	0,5	14,5	44,0	1,8
Сливки сгущенные с сахаром	23,9	8,0	19,0	10,0	37,0	1,8
Какао со сгущенным молоком и сахаром	27,2	8,2	7,5	11,4	43,5	2,2
Молоко сгущенное стерилизованное в банках	74,1	7,0	7,9	9,5		1,5
Молоко концентрированное стерилизованное	72,3	7,9	8,6	9,6		1,6
Молоко коровье цельное сухое	4,0	25,6	25,0	39,4		6,0
Молоко коровье обезжиренное сухое	4,0	37,9	1,0	50,3		6,8
Молоко сухое Смоленское	4,0	32,0	15,0	42,8	–	6,0
Сливки сухие	4,0	23,0	42,7	26,3	10,0	4,0
Сливки сухие с сахаром	4,0	17,0	44,7	20,6	10,0	3,7
Сливки сухие высокожирные	2,0	10,0	75,0	10,0	–	3,0
Сухая смесь Малютка	4,0	15,0	25,0	28,5	23,5*	5,0
Сухая смесь Малыш	4,0	16,0	25,0	18,5	22,5*	5,0
Сухая смесь Виталакт	2,5	15,4	26,3	37,0	17,5*	4,5

*Сумма углеводов (сахароза, декстрин-мальтоза, крахмал).

Сгущенные молочные консервы

При производстве сгущенных молочных консервов используют принципы осмоанабиоза и абиоза.

Осмотическое давление в молоке составляет 0,74 Мпа и мало отличается от давления внутри бактериальной клетки (около 0,6 Мпа). Поэтому микроорганизмы при наличии питательных веществ хорошо развиваются в молоке и вызывают его порчу. Если осмотическое давление среды больше этого давления внутри бактериальной клетки, то протоплазма клетки обезвоживается, в результате происходит плазмолиз клетки и создаются неблагоприятные для ее жизнедеятельности условия.

Для консервирования молока повышают осмотическое давление путем увеличения содержания сухих веществ (сгущения) и добавления сахара. В сгущенном молоке с сахаром осмотическое давление достигает 18 Мпа.

Консервирование сгущенного молока без сахара достигается путем его стерилизации.

Качество и стойкость молочных консервов во многом зависят от сырья и тепловой обработки. Чем меньше бактерий в молоке, направляемом на сгущение, тем эффективнее методы консервирования. Поэтому основные задачи тепловой обработки: уничтожение первичной микрофлоры молока; разрушение ферментов (особенно липазы бактериального происхождения); придание молоку определенных технологических свойств во избежание загустевания при хранении; обеспечение наименьших изменений физико-химических свойств молока.

Для сгущения нормализованных смесей используют однокорпусные и многокорпусные вакуум-выпарные установки различного типа. Выпаривание влаги из молока происходит при температуре от 75 до 45 °С за счет частичного разрежения воздуха в установках.

Благодаря низкой температуре выпаривания физико-химические свойства молока существенно не изменяются. При сгущении происходит частичное разрушение (дестабилизация) жировых шариков, образуются белковые комочки. Для улучшения консистенции продукта и повышения его стойкости применяют гомогенизацию.

Пищевые наполнители (сахарный сироп, кофе, какао и др.) вносят в процессе сгущения и в готовую сгущенную смесь.

Молоко сгущенное стерилизованное. Сгущенные стерилизованные консервы получают из сгущенного или обезжиренного молока или из сливок без сгущения с последующей стерилизацией в таре. Химический состав основных видов консервов приведен в табл. 6.1.

Для достижения эффекта стерилизации предварительно подогретую и расфасованную в жестяные банки № 7 сгущенную смесь стерилизуют в гидростатических стерилизаторах при температуре 116–117 °С с выдержкой 15–17 мин.

Стерилизованное сгущенное и концентрированное молоко характеризуется сладковато-солончатым вкусом, свойственным топленому молоку, и кремовым оттенком. Консистенция продукта тягучая, молочный жир распределен равномерно.

Сгущенные стерилизованные консервы отличаются повышенной стойкостью. Хранят их при относительной влажности воздуха 85% и температуре от 0 до 10 °С в течение года.

Сгущенные молочные консервы с сахаром и пищевыми наполнителями. Сгущенные молочные консервы с сахаром представляют собой пищевые продукты, полученные из пастеризованного коровьего цельного или обезжиренного молока, пахты, или молока с добавлением сливок путем выпаривания некоторой части воды и консервирования его сахарозой (свекловичным или тростниковым сахаром). Для расширения ассортимента и разнообразия вкуса при производстве сгущенных молочных консервов кроме сахара используют пищевые наполнители (кофе, какао натуральное, кофейный напиток и др.).

Наиболее важные технологические операции и факторы, формирующие качество сгущенного молока с сахаром, — это пастеризация и гомогенизация нормализованной смеси; продолжительность и температура сгущения в вакуум-аппарате; условия кристаллизации лактозы в охладителях.

При сгущении молока концентрация лактозы увеличивается пропорционально уменьшению влаги. В горячем сгущенном молоке лактоза находится в состоянии насыщения. Быстрое охлаждение сгущенного молока в вакуум-охладителях, внесение в качестве заправки мелкокристаллической лактозы и интенсивное перемешивание способствуют массовому образованию центров кристаллизации. Размер кристаллов лактозы определяет консистенцию продукта. В высококачественном сгущенном молоке с сахаром размер кристаллов лактозы составляет не более 10 мкм. При образовании кристаллов размером до 15 мкм консистенция молока становится слабомуточной, а при 25 мкм возникает порок — песчанность.

Для фасования сгущенного молока с сахаром используют потребительскую тару (металлические банки для консервов № 7 и 14, алюминиевые тубы) и транспортную тару (деревянные бочки, металлические фляги и др.).

Сгущенные молочные продукты с сахаром и пищевыми наполнителями вырабатывают по технологической схеме производства сгущенного молока с сахаром. Особенности технологии: предварительная подготовка наполнителей (какао-порошок, кофе, цикорий и др.), извлечение экстрактивных веществ, внесение какао-сахарного сиропа, экстрактов кофе-цикорной смеси в вакуум-аппараты на последней стадии сгущения или в вакуум-охладители.

Контроль *качества* сгущенных молочных консервов с сахаром и наполнителями включает определение органолептических, физико-химических и микробиологических показателей, предусмотренных стандартами.

Гарантийный срок *хранения* сгущенного молока с сахаром в банках № 7 при температуре от 0 до 10 °С составляет 12 мес в транспортной таре — 8 мес. Сгущенные молочные консервы с сахаром и наполнителями (кофе, какао и др.) хранят при температуре от 0 до 10 °С и относительной влажности воздуха 75% в течение 12 мес. Гарантийный срок хранения кофе или какао со сгущенными сливками и сахаром при температуре от 11 до 20 °С не более 3 мес.

Не допускаются в реализацию консервы в банках: бомбажных — с вздутыми доньшками и крышками, которые не принимают нормального положения после надавливания на них пальцами; с «хлопающими» концами (выпуклость доньшка или крышки банки не исчезает при нажатии); пробитых: со сквозными трещинами, черными пятнами (местами, не покрытыми полудой); имеющих острые изгибы жести, помятость фальцев, нарушение целостности полуды на фальцах и продольных швах, с подтеками (следами вытекшего продукта); ржавчиной на внешней поверхности, после удаления которой остаются раковины.

Сухие молочные консервы

Наибольший объем в общем производстве сухих молочных продуктов приходится на сухое цельное молоко распылительной сушки и его разновидности.

К основным видам сухих молочных продуктов относятся: молоко коровье цельное сухое 20 и 25%-й жирности, молоко сухое Домашнее, молоко коровье обезжиренное сухое, сливки сухие, сливки сухие высокожирные, продукты сухие кисломолочные.

Вырабатывают также сухие смеси для мороженого, сухие сливки с пищевыми наполнителями, сухое цельное быстрорастворимое молоко.

Сухие молочные продукты по структуре относятся к сыпучим порошкам. Их вырабатывают из нормализованного пастеризованного сгущенного цельного или обезжиренного молока, сливок, пахты высушиванием на распылительных и вальцовых сушилках. Массовая доля влаги в сухих продуктах колеблется от 2 до 7%. Структура и размер частиц сухих молочных продуктов зависят от способа сушки. Сухое молоко распылительной сушки состоит из агломерированных частиц. Для пленочного молока, высушенного на вальцовых сушилках, характерна структура в виде измельченных пленок (чешуек).

Сушка — процесс обезвоживания молочных продуктов путем перевода влаги в парообразное состояние. Сушка возможна путем перевода влаги продукта в пар (тепловая сушка) и путем замораживания влаги и превращения льда в пар, минуя жидкое состояние (сублимационная сушка).

Для сушки молочных консервов широко применяют пленочную (контактную) и распылительную (конвективную) сушку.

Молоко пленочной (контактной) сушки. Сухое молоко пленочной сушки получают путем сушки предварительно сгущенного молока на двухвальцовых сушильных установках. Вальцы представляют собой полые цилиндры из специального чугуна, поверхность которых тщательно отполирована. Сгущенное молоко наносится тонким слоем (0,2–0,5 мм) на горячую поверхность медленно вращающихся вальцов и за один неполный оборот в течение 2–3 с высушивается, образуя полупрозрачную пленку. Срезанная ножами вальцов пленка измельчается в тонкий порошок, охлаждается и направляется на фасование.

Сухое молоко пленочной сушки уступает по качеству сухому молоку распылительной сушки, так как на поверхности вальцов молоко нагревается до температуры свыше 100 °С, что приводит к необратимой тепловой денатурации белков. При этом способе производства продукт подвергается механическому воздействию, выделяется жир в свободном состоянии, образуются сульфгидрильные группы, снижается растворимость молока. В случае неравномерного нанесения молока на вальцы возможно подсушивание или подгорание сухого молока. Поэтому на вальцовых сушилках нельзя сушить молочные продукты с повышенным содержанием жира. Этим способом получают сухое нежирное молоко, сухую пахту и сыворотку.

Молоко распылительной сушки. Распылительные сушильные установки широко применяют для сушки молока, сливок, молочных продуктов детского питания и др. В этих установках сгущенное подогретое молоко за счет мелкого диспергирования частиц быстро обезвоживается в потоке горячего воздуха. Капля размером 40 мкм при температуре 50 °С высыхает за 2 с. Температура частиц сухого молока в зоне распыления должна быть не выше 70–80 °С.

Сухое молоко распылительной сушки имеет более высокие качество и растворимость, так как практически мгновенное высушивание исключает местный нагрев продукта и денатурацию белков.

Молоко сухое быстрорастворимое. Растворимость является одним из главных показателей качества сухих молочных продуктов. Быстрорастворимость — это способность продукта к повышенной растворимости. Она выражается в см³ сырого осадка, который образуется после центрифугирования восстановленного молока.

Быстрорастворимость — скорость растворения, но не полнота его. Быстрорастворимое сухое молоко распылительной сушки становится более гидрофильным благодаря дополнительным технологическим операциям.

Особенностью технологии является то, что сухой молочный порошок с массовой долей влаги 4–6% из сушильной башни подается в агломерационную камеру (инстантайзер), где дополнительно увлажняется обезжиренным молоком до влагосодержания 7–9 и агломерируется в псевдосжиженном слое. Увлажненный агломерированный порошок направляется в инстантайзер, где досушивается в псевдосжиженном слое до массовой доли влаги 4%. При агломерации (укрупнении) частиц для выработки сухого цельного быстрорастворимого молока в увлажненное молоко вносят дополнительно эмульгаторы (метарин, пищевые соевые фосфатидные концентраты).

При растворении сухого молока распылительной сушки овальная поверхность сухих частиц быстро увлажняется, а образующаяся пленка препятствует быстрому смачиванию и растворению порошка.

Молоко сухое быстрорастворимое имеет крупные капиллярно-пористые частицы, поэтому скорость проникновения влаги увеличивается.

К сухим молочным продуктам повышенной растворимости относятся молоко сухое цельное быстрорастворимое и молоко сухое Смоленское.

Качество сухих молочных продуктов должно отвечать требованиям ГОСТа и технических условий. Контролируют его прежде всего по **органолептическим показателям**: консистенции, вкусу и запаху, цвету. Нормируются титруемая кислотность, индекс растворимости, содержание тяжелых металлов (олова, меди, свинца) и общее количество микроорганизмов.

Физико-химические показатели основных видов сухих молочных продуктов, соответствующие требованиям стандартов, приведены в табл. 6.2.

На качество и сохраняемость сухих молочных продуктов кроме сырья влияют условия их производства. Так, если сгущенное молоко

Таблица 6.2

**Физико-химические показатели основных видов
сухих молочных консервов**

Наименование продукта	Массовая доля, %		Кислотность, °Т	Индекс растворимости, см ³ сырого осадка
	влаги	жира		
Молоко коровье цельное сухое 20%-й жирности	4	20	21	0,3* 0,4**
Молоко коровье цельное сухое 25%-й жирности	4	25	17	0,1
Молоко сухое Домашнее	4	15	20	0,2
Молоко коровье обезжиренное сухое	4-7		21	0,2-1,5
Сливки сухие	4	42	20	0,2* 0,6**
Сливки сухие высокожирные	2	75	65	
Продукты сухие кисломолочные	4	25	25	0,3
Молоко сухое цельное быстрорастворимое	4	25	19	0,2

*Для высшего сорта.

**Для 1-го сорта.

перед сушкой было гомогенизировано, то сухое цельное молоко содержит в 10 раз меньше свободного жира. Охлаждение сухого продукта в крупной таре — длительный процесс, поэтому при температурах, превышающих точку плавления молочного жира, происходит ухудшение качества продукта вследствие интенсивного окисления молочного жира.

Нарушение температурного режима сушки приводит к перегоранию частиц, сильному обезвоживанию и, как следствие, к необратимым изменениям белков молока, снижению растворимости и окислению молочного жира за счет увеличения содержания свободного жира.

Повышение температуры хранения сухих молочных продуктов способствует ускорению реакции окисления и образования меланоидинов.

Продолжительность хранения сухих молочных продуктов зависит от температуры и относительной влажности воздуха. Сроки хранения основных видов сухих молочных консервов в металлической таре при температуре 1-10 °С и относительной влажности воздуха не выше 85% составляют 8 мес.

Для сухих молочных продуктов общим показателем прогнозирования стойкости является герметичность тары. При сохранении герметичности исключается увлажнение продукта, обеспечивается

его длительное хранение. Стойкость сухих молочных продуктов к окислению определяется количеством свободного жира. Если показатель свободного жира не более 1,5%, то окислительной порчи жира и изменения вкуса в рекомендуемые сроки хранения не произойдет.

Молочные продукты сублимационной сушки. Этот способ консервирования успешно применяют для высушивания многих видов пищевых продуктов: творога, слипок, мягких сычужных сыров, кисломолочных продуктов, а также ферментов, заквасок, чистых культур микроорганизмов и др.

Продукты, высушенные этим способом, сохраняют пищевую и биологическую ценность, структуру, цвет, способность к быстрому восстановлению. При герметичной упаковке в среде инертных газов эти продукты длительное время сохраняют качество в условиях регулируемой температуры.

Сущность сублимационной сушки состоит в том, что в предварительно замороженных продуктах, помещенных в вакуумную камеру, происходит превращение льда в пар, минуя жидкую фазу. Температура замораживания продукта зависит от его химического состава (содержания сахаров, кислот). Молочные продукты предварительно замораживают при температуре от -10 до -20 °С. Сублимационная сушка состоит из двух циклов. Первый — удаление до 80% влаги сублимацией в течение 4–6 ч. Второй — досушивание наиболее прочно связанной влаги при температуре от 30 до 45 °С в течение 3–4 ч. Удаляемая из продукта влага вымораживается на конденсаторе, имеющем более низкую температуру, чем замороженный продукт.

Продукты сублимационной сушки имеют объемную пористую структуру, поэтому перед фасованием их брикетируют или таблетировывают, что удлиняет сроки хранения.

Кисломолочные продукты сублимационной сушки представляют собой сухие порошки из мелких частиц различной формы и размеров. Такие сухие кисломолочные продукты, как ацидофильная паста, йогурт с наполнителями и без них, простокваша Мечниковская, творог, должны иметь массовую долю влаги не более 4%, а продолжительность восстановления — не более 20 мин. Кисломолочные продукты сублимационной сушки хранят в металлических банках при температуре не выше 25 °С и относительной влажности воздуха 75% в течение 11–12 мес. При температуре от 1 до 5 °С срок хранения увеличивается до 20 мес.

Сухие кисломолочные продукты сублимационной сушки после смешивания с водой и 20-минутного набухания используют для непосредственного употребления в пищу.

Сухие молочные продукты детского питания

Ассортимент сухих молочных продуктов детского и диетического питания насчитывает около 25 наименований.

Сухие молочные продукты детского питания классифицируют на группы в первую очередь в зависимости от целевого назначения,

а на подгруппы — от возраста и состояния здоровья детей, а также по технологии.

Для товароведения целесообразно классифицировать сухие молочные продукты детского и диетического питания на три основные группы: жидкие и пастообразные, сухие и сухие адаптированные.

Сухие молочные смеси вырабатывают для здоровых детей до года — Солнышко, Виталакт, Ладушка, Малютка, Малыш, Детолакт. Для здоровых детей дошкольного возраста выпускают в основном жидкие стерилизованные продукты — сухие молочные смеси Новолакт ММ, Фиталакт, Энпиты, сухие низколактозные и безлактозные смеси и др.

Молоко коровье, предназначенное для производства детских молочных продуктов, должно иметь определенное количественное и качественное соотношение белков, жиров, углеводов, витаминов и других компонентов. Так, в молоке для детей до года уменьшают в 2–3 раза массовую долю белка. Дефицит линолевой кислоты компенсируется добавлением растительного масла.

Сухие детские молочные продукты вырабатывают неадаптированные и адаптированные при использовании цельного или обезжиренного молока. Цель адаптации молока — снижение массовых долей белка и солевых элементов, изменение жирнокислотного состава (добавление эссенциальных жирных кислот), повышение массовой доли углеводов и витаминов.

При производстве продуктов детского питания с помощью технологических операций изменяют состав белков молока таким образом, чтобы продукт в желудке ребенка коагулировал в виде мелких хлопьев.

Основные компоненты, характеризующие химический состав наиболее распространенных сухих молочных продуктов детского питания, приведены в табл. 6.3.

Таблица 6.3

Состав основных показателей сухих молочных продуктов детского питания

Наименование компонентов	Содержание в 100 г продукта				
	Малютка	Малыш	Детолакт	Виталакт	Ладушка ДМ
Вода, г	4,0	4,0	2,5	2,5	4,0
Белки, г	15,0	16,0	13,7	15,42	13,2
В том числе					
казеин	12,0	12,8	11,0	8,49	5,5
сывороточные	3,0	3,2	2,7	5,1	5,6
Жир, г	25	25	27	26,3	26,0
В том числе					
молочный	18,75	18,75		21,0	21,0
растительный	6,25	6,25	27	5,3	5,0
Углеводы, г	52,0	51,0	52,8	54,5	54,5
В том числе					
лактоза	28,5	18,5	52,8	37,0	37,8
сахароза	13,0	23,0		14,0	13,1
декстрин-мальтоза	5,2	–	–	3,5	3,6
Зола, г	5,0	5,0	4,5	4,5	2,2
Энергетическая ценность, кДж	2008	2008	2250	1898	2165

Сухие молочные продукты для диетического питания — сухие низколактозные молочные смеси, сухие молочные смеси Энпиты.

Сухие низколактозные смеси предназначены для диетического питания детей с галактоземией, первичной или вторичной непереносимостью к лактозе. Это низколактозные смеси с солодовым экстрактом, рисовой и гречневой мукой или толокном, низколактозное молоко.

Для производства низколактозного молока в качестве основного белкового компонента используют казецит, высокая биологическая ценность которого определяется физиологической сбалансированностью белка и важнейших минеральных элементов (К, Na, P, Ca).

Энпиты — это продукты, предназначенные для питания детей. Они бывают белковые, жировые, обезжиренные, противоанемические. Все смеси, кроме обезжиренной, вырабатывают по технологии сухой молочной основы Малыш. Кроме казецита (растворимого молочно-белкового концентрата со сбалансированным минеральным составом) в них входят сухое обезжиренное молоко, кровь, глюкоза, кукурузный крахмал, сахар-песок, витамины.

Готовые смеси фасуют и упаковывают в среде азота с предварительным вакуумированием и хранят не более 6 мес.

Важнейшими показателями **качества** сухих молочных консервов являются пищевая ценность, усвояемость и стойкость при хранении. На изменение качества сухих молочных продуктов влияет сезон года. Степень окисленности молочного жира продукта, выработанного весной, в 2 раза выше, чем летнего. Наиболее подвержен окислительной порче продукт зимней выработки, а самый стойкий — полученный в летний период. Это объясняется повышенным содержанием в летнем молочном жире естественных антиокислителей.

На стойкость сухих молочных продуктов влияет содержание влаги, которое не должно значительно превышать уровень влаги мономолекулярного слоя. Массовая доля влаги для сухого молока и сухих молочных смесей должна быть от 2 до 4%. Сохраняемость сухих молочных продуктов зависит также от герметичности и качества тары, способа фасования, укупорки и хранения.

При хранении консервов проводят экспертизу их качества, в зависимости от результатов которой сроки хранения сухих молочных продуктов могут меняться.

Сухие молочные продукты упаковывают в потребительскую тару — металлические банки со сплошной и съёмной крышками, массой нетто 250, 500 и 1000 г, комбинированные банки со съёмной крышкой, комбинированные пакеты из алюминиевой фольги, бумаги, лавсана, целлофана и др.

В качестве транспортной тары используют бумажные непротитанные 4- и 5-слойные мешки с мешками-вкладышами из полиэтилена, массой нетто 25–30 кг; фанерно-штампованные бочки с вкладышами из полиэтилена, пергамента или целлофана; картонные и дощатые ящики и др.

При проведении **экспертизы** молочных консервов определяют органолептические показатели — вкус и запах, консистенцию, цвет, а также пищевую ценность продукта. В сухих молочных

консервах определяют массовую долю влаги, жира, белка, индекс растворимости, степень чистоты. Из показателей безопасности контролируют содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов и радионуклидов. Из микробиологических показателей проверяют КМАФАнМ, БГКП, патогенные микроорганизмы (в том числе сальмонеллы, плесени, дрожжи).

При экспертизе молочных сгущенных консервов определяют массовую долю влаги, сахарозы, сухих веществ, титруемую кислотность, вязкость, чистоту, размеры кристаллов лактозы. Проводят экспертизу показателей безопасности — содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, антибиотиков, низина (для стерилизованных продуктов). Микробиологические показатели сгущенных молочных консервов такие же, как и сухого молока.

МОРОЖЕНОЕ

Мороженое представляет собой взбитую (насыщенную воздухом) замороженную пастеризованную смесь молока, сливок или фруктово-ягодных продуктов с сахаром, стабилизаторами, вкусовыми и ароматическими веществами.

Мороженое имеет высокую пищевую и биологическую ценность, приятный вкус, нежную консистенцию («тает во рту»). Оно благоприятно влияет на секреторную и моторную функции органов пищеварения и нередко применяется при желудочных кровотечениях и после операций желудочно-кишечного тракта.

В состав мороженого входят многие продукты в количестве, определяемом рецептурой. Увеличение содержания в мороженом сухих веществ до 30–40% сопровождается образованием в нем при замораживании мелких кристаллов льда.

Виды мороженого. Все виды мороженого, вырабатываемого промышленностью, можно условно классифицировать на две группы: основные и любительские.

К **основным видам** относятся мороженое, выработанное на молочной основе (молочное, сливочное, пломбир), и мороженое, основой для производства которого служит сахарный сироп с плодово-ягодными, ароматическими и другими наполнителями (плодово-ягодное и ароматическое). Усредненный состав компонентов основных видов мороженого приведен в табл. 6.4.

Таблица 6.4

Средний состав компонентов основных видов мороженого

Наименование мороженого	Массовая доля, %			Кислотность, °Т
	Жир	Сухие вещества	Сахар	
Молочное	3,5	33,0	17,5	22–50
Сливочное	10,0	38,0	16,0	22–50
Пломбир	15,0	44,0	17,0	22–50
Плодово-ягодное	–	30,0	27,0	70
Ароматическое	–	25,0	25,0	70

Любительские виды мороженого вырабатывают в небольшом количестве, их ассортимент включает около 50 наименований. Вырабатывают оригинальные виды мороженого этой группы: Цитрусовое — с повышенной биологической ценностью (с белками куриных яиц и натуральным цитрусовым экстрактом); Медок — с натуральным медом; Пингвин — на плодово-ягодной основе в шоколадной глазури. Выпускают мороженое специального назначения, например Бодрость, в которое вводят кислород, и др.

Формирование качества мороженого при производстве. Технология мороженого состоит из двух основных этапов: приготовления смеси и выработки из этой смеси мороженого. Весь технологический процесс состоит из следующих операций: приемки сырья, контроля качества сырья, подготовки сырья, приготовления смеси, пастеризации смеси, фильтрования, гомогенизации (исключая смеси плодово-ягодные и ароматические), охлаждения и созревания смеси, замораживания смеси во фризерах, фасования, закаливания и хранения мороженого.

Основным сырьем для производства мороженого служат: молоко коровье (цельное, обезжиренное, сухое или восстановленное), сливки, сливочное масло, молочные консервы.

Из сахаристых веществ применяют свекловичный сахар, мед, патоку, глюкозу и др. Сахар придает мороженому не только сладкий вкус, но и нежную консистенцию, понижает температуру замерзания.

В состав рецептуры мороженого могут входить яичные продукты (яйца куриные свежие, замороженные яичные продукты и яичный порошок).

Из вкусовых веществ используют орехи, чай, кофе, какао-порошок, масло какао, ароматические масла, фруктово-ягодные эссенции, ваниль, ванилин. Органические кислоты (виннокаменная, лимонная, яблочная, молочная) добавляют при производстве плодово-ягодного и ароматического мороженого.

При выработке мороженого важная роль принадлежит стабилизаторам (студнеобразователям). Из стабилизаторов используют желатин, агар и агароид, альгинат натрия, реже — пектин, крахмал пищевой, казеинат натрия, пшеничную муку. Добавление стабилизаторов в смесь обеспечивает нежную структуру мороженого; в продукте при замораживании образуются мелкие кристаллы, мороженое приобретает высокую сопротивляемость таянию.

Значительно улучшает вкусовые свойства и пищевую ценность мороженого плодово-ягодное сырье (абрикосы, сливы, клюква, черная смородина, яблоки и др.).

Структура и консистенция мороженого в значительной мере характеризуются его взбитостью. Взбитость мороженого определяют весовым или объемным методом и выражают в процентах. Взбитость высококачественного сливочного и молочного мороженого должна быть 75%, пломбира — 100, плодово-ягодного и ароматического — 40%. При недостаточной взбитости консистенция мороженого плотная, с грубой структурой. При фризеровании около 50% воды превращается в лед.

Поскольку при фризеровании замерзает лишь около 50% воды, то применяют закаливание, при котором замерзает 90% воды и более. Закаливание проводят в специальных скороморозильных аппаратах или закалочных камерах с температурой воздуха от -25 до -35 °С. При быстром закаливании вода в мороженом превращается в мелкие кристаллы, что улучшает структуру и консистенцию продукта.

Фасуют мороженое в потребительскую тару одноразового пользования и в транспортную. Крупная тара (для массового питания) — металлические гильзы (банки) массой 10 кг. Мелкая тара — бумажные и вафельные стаканчики, в виде вафельных конусов, трубочек, рожков, прямоугольных брикетов без покрытий, брикетов в вафлях, глазированных шоколадом, эскимо, тортов, пирожных. Упаковочные материалы должны иметь низкую влаго-, газо- и ароматопроницаемость, их свойства не должны изменяться при температуре до -40 °С.

Экспертизу качества мороженого проводят в соответствии с ОСТом и ТУ по следующим органолептическим показателям: вкус и запах — чистые, характерные для данного вида, с привкусом введенных наполнителей; консистенция — нежная, однородная по всей массе, без ошутимых кристаллов льда, комков жира и стабилизаторов; цвет — однородный, характерный для данного вида мороженого.

Не допускается к реализации: мороженое, имеющее вкус, не характерный для данного вида; с наличием посторонних привкусов и запахов; с неоднородной или песчанистой консистенцией; с крупными кристаллами льда, комками молочного жира и стабилизатора; а также мороженое в ржавых, мятых, непломбированных гильзах, в деформированной, грязной и рваной упаковке, с нясной маркировкой и краской, переходящей в продукт.

Хранят мороженое до отправки в торговую сеть и на предприятия общественного питания в низкотемпературных камерах при температуре от -18 до -20 °С и относительной влажности воздуха 85–90%. В зависимости от фасовки и вида мороженое хранят от 1 до 3 мес. Плодово-ягодное мороженое хранят 1 мес, сливочное и пломбир — 2–3 мес, пирожные и торты из мороженого — 20 дней.

МАСЛО КОРОВЬЕ

Товароведная характеристика и потребительские свойства сливочного масла

Масло коровье — пищевой продукт, вырабатываемый из коровьего молока и состоящий из непрерывной жировой среды, в которой равномерно распределены влага и СОМО.

Сливочное масло получают из сливок различной жирности. В состав сливочного масла кроме молочного жира входит вода с растворенными в ней лактозой, минеральными солями, белками, молочной кислотой, фосфатами, витаминами и др.

Потребительские свойства сливочного масла во многом определяются свойствами компонентов, качеством используемых молока и сливок, технологией производства.

Структура сливочного масла обуславливается пространственным расположением и взаимосвязью основной среды молочных жиров с капельками влаги, пузырьками воздуха.

Вкус и характерный запах сливочного масла зависят от содержания летучих жирных кислот, диацетила, некоторых эфиров жирных кислот, лецитина, молочной кислоты, белковых и других компонентов.

Цвет сливочного масла зависит от содержания в нем каротина. В зимний период каротина недостаточно, поэтому цвет масла бывает бледно-желтым или белым.

Пищевая ценность сливочного масла тем выше, чем больше содержащиеся в нем компоненты соответствуют формуле сбалансированного питания взрослого человека. Кроме молочного жира, белков и углеводов пищевую ценность сливочного масла повышают фосфолипиды, особенно лецитин, попадающий в масло вместе с оболочками жировых шариков. Фосфолипиды в комплексе с белками участвуют в построении мембран клеток организма человека.

Биологическая ценность сливочного масла повышается благодаря наличию в нем жиро- и водорастворимых витаминов А, D, E, β -каротина, В₁, В₂, С и др. Содержание в масле основных компонентов и биологически активных веществ (полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, фосфолипидов и др.) зависит от времени года, географической зоны, методов и режимов производства, вида масла, условий и продолжительности хранения.

Молочный жир сливочного масла благодаря температуре плавления 27–34 °С, близкой к температуре организма человека, легко усваивается. Усвояемость молочного жира — 97%, сухих веществ плазмы — 94,1%.

Формирование качества сливочного масла при производстве

Существуют два метода производства сливочного масла:

- сбивание заранее подготовленных сливок (с жирностью 28–45%) в маслоизготовителях периодического и непрерывного действия;
- преобразование высокожирных сливок в специальных аппаратах-маслообразователях.

Производство масла методом сбивания состоит из следующих основных операций: приемки и оценки качества сливок; пастеризации сливок; сквашивания сливок (при выработке кисломолочного масла); созревания сливок; сбивания сливок, в том числе получения масляного зерна; промывки зерна; посолки; механической обработки; фасования масла; транспортирования и хранения.

Суть производства масла методом сбивания заключается в концентрировании молочного жира сепарированием молока, сбивании охлажденных сливок и механической обработке масляного зерна.

Производство масла методом преобразования высокожирных сливок включает следующие технологические операции: приемку и оценку

качества сливок; тепловую обработку сливок; сепарирование сливок (получение высокожирных сливок); посолку и нормализацию высокожирных сливок по влаге; преобразование высокожирных сливок в масло; фасование и упаковывание; транспортирование и хранение.

При выработке масла методом преобразования высокожирных сливок из технологического цикла исключается длительный процесс созревания сливок.

Состав и свойства масла, выработанного методом сбивания и полученного методом преобразования высокожирных сливок, различаются, хотя и соответствуют требованиям единого ГОСТ 37-91.

Масло, полученное методом сбивания, содержит значительно меньше фосфолипидов, в том числе лецитина, по сравнению с маслом, выработанным преобразованием высокожирных сливок. Это влияет на вкус и запах масла, химический состав плазмы. Такое масло обладает хорошей термоустойчивостью и намазываемостью. К недостаткам этого метода относятся: повышенная обсемененность продукта микрофлорой; высокое содержание воздуха; недостаточно высокая дисперсность влаги; неравномерность состава компонентов; длительность технологического процесса (около суток).

Масло, выработанное преобразованием высокожирных сливок, отличается хорошей дисперсностью влаги, низкой бактериальной обсемененностью и пониженным содержанием воздуха, высокой стойкостью, более выраженными вкусом и запахом, плотной пластичной консистенцией. Недостатки: низкая термоустойчивость, повышенное содержание жира в плазме и вытекание жидкого жира, плохая отделяемость плазмы (белка) при перетапливании, низкая восстанавливаемость структуры.

Масло, полученное методом преобразования высокожирных сливок, лучше сохраняется, так как у него меньше бактериальная обсемененность и выше дисперсность плазмы.

Ассортимент и классификация сливочного масла

В зависимости от исходного сырья масло подразделяют на следующие группы:

сливочное масло, вырабатываемое из натуральных сливок различной жирности, являющееся эмульсией типа «вода в масле»;

подсырное масло — полуфабрикат маслодельной промышленности, вырабатываемый из подсырных сливок;

топленое масло, получаемое в результате тепловой обработки (перетапливания) сливочного масла, подсырного масла;

восстановленное масло, вырабатываемое из топленого масла и молочной плазмы.

Определяющей характеристикой вида масла являются вкус и запах. По химическому составу (табл. 6.5) масло подразделяют на разновидности.

Таблица 6.5

Состав основных компонентов масла коровьего

Наименование масла	Массовая доля, %			Энергетическая ценность, мДж/кг
	Влага	СОМО	Жир	
Вологодское	16,0	1,5	82,5	31,30
Сладкосливочное:				
несоленное	16,0	1,5	82,5	31,30
соленное*	16,0	1,5	81,5	30,76
Любительское:				
несоленное	20,0	2,0	78,0	29,66
соленное*	20,0	2,0	77,0	29,29
Крестьянское:				
несоленное	25,0	2,5	72,5	27,66
соленное*	25,0	2,5	71,5	27,28
Бутербродное	35,0	3,5	61,5	23,75
Консервное стерилизованное	16,0; 20,0	1,5; 2,0	82,5	31,30; 29,66
Подсырное	16,0	0,5	83,5	31,64
Целинное	15,0	2,5	72,5	27,66

*Массовая доля поваренной соли в соленом масле не более 1%.

СЛИВОЧНОЕ МАСЛО

Сладкосливочное масло вырабатывают из свежих (сладких) пастеризованных сливок. К этой группе относятся следующие основные разновидности: вологодское, сладкосливочное несоленное и соленное, любительское сладкосливочное несоленное и соленное, крестьянское сладкосливочное несоленное, бутербродное сладкосливочное несоленное. Практически по той же технологии, но с дополнительной термической обработкой вырабатывают консервное и стерилизованное масло. Видом используемого сырья (подсырные сливки или топленое масло) отличаются подсырное и целинное масло. Все перечисленные разновидности сладкосливочного масла имеют близкие органолептические показатели и одинаковую сферу применения. По составу основных компонентов они различаются массовой долей влаги и СОМО, содержанием жира и соли.

Вологодское масло получают из свежих сливок, подвергнутых высокотемпературной обработке, в результате которой оно приобретает выраженный привкус пастеризации (ореховый привкус).

Сливки пастеризуют при температуре 95–98 °С с выдержкой 10–15 мин, образующиеся при этом меланоидины, сульфгидрильные и карбонильные соединения, летучие жирные кислоты, эфиры жирных кислот, лактоны и другие соединения определяют привкус пастеризации.

При выработке вологодского масла методом сбивания масляное зерно не промывают, благодаря чему сохраняются характерные вкус и запах. Однако такое масло имеет повышенную бактериальную обсемененность.

Дисперсность плазмы улучшает вкус и запах вологодского масла. Поэтому предпочтительно вологодское масло вырабатывать методом преобразования высокожирных сливок, при котором за счет более высокого содержания СОМО, лучшей дисперсности плазмы и меньшей бактериальной обсемененности обеспечиваются выраженный вкус и запах.

Вологодское масло на сорта не подразделяется.

Несоленое масло относится к традиционным разновидностям сливочного масла. Вырабатывают его различными методами, оно бывает сладко- и кисломолочное, соленое и несоленое. Несоленое масло отличается хорошей стойкостью, обладает выраженными, характерными для молочного жира вкусом и запахом. Благодаря небольшому содержанию СОМО имеет широкую область применения, пригодна для кулинарных целей.

Любительское масло и *крестьянское масло* имеют практически одинаковые органолептические показатели, но содержат разные компоненты. Повышенное количество СОМО (2 и 2,5%) обуславливает более высокую биологическую ценность по сравнению с несоленым маслом. Из-за повышенного содержания влаги (20 и 25%) эти разновидности сливочного масла имеют меньшую стойкость.

Бутербродное масло вследствие пониженной калорийности и повышенного количества биологически активных веществ из всех разновидностей сливочного масла наиболее соответствует требованиям рационального питания. Бутербродное масло имеет приятные сладковатые вкус и запах.

Кисломолочное масло бывает несоленое, любительское, крестьянское, бутербродное. Оно вырабатывается по общей технологической схеме и отличается тем, что в сливки перед физическим созреванием вносят бактериальную закваску в количестве 2–4% и выдерживают при температуре 16–20 °С в течение 4–6 ч (метод сбивания).

При выработке кисломолочного масла методом преобразования высокожирных сливок закваску вносят в охлажденные высокожирные сливки или непосредственно в маслообразователь. Поскольку при выработке соленого масла методом преобразования сливок осуществляют путем внесения сухой соли (не более 1%) в высокожирные сливки.

СЛИВОЧНОЕ МАСЛО ДЕСЕРТНОЕ

Это масло с пищевыми наполнителями, вкусовыми добавками и повышенным содержанием СОМО.

Масло с наполнителями вырабатывают методом преобразования высокожирных сливок. После соответствующей подготовки наполнители вносят в высокожирные сливки при температуре 65–70 °С

и выдерживают 20 мин с целью уничтожения вторичной микрофлоры и лучшего распределения компонентов.

Масло с повышенным содержанием СОМО и пищевыми наполнителями. Эти разновидности масла отличаются наилучшей сбалансированностью компонентов, повышенной массовой долей белка и фосфолипидов, лактозы, меньшим количеством жира и холестерина, а также пониженной энергетической ценностью.

Фасуют масло в потребительскую тару из этрона, поливинилхлорида и др.

Эти продукты должны иметь выраженный вкус и запах наполнителя (меда, плодово-ягодных соков и сиропов, какао-порошка и др.). СОМО масла повышают путем внесения в высокожирные сливки сгущенной или сухой пахты, сухого обезжиренного молока или других молочно-белковых концентратов.

МАСЛО С ЧАСТИЧНОЙ ЗАМЕНОЙ МОЛОЧНОГО ЖИРА РАСТИТЕЛЬНЫМ

Для повышения биологической ценности масла, расширения сферы применения (для кулинарных целей) НПО «Углич» разработало следующие разновидности: масло диетическое, детское, кулинарное (славянское) и др. Особенностью этих разновидностей масла является то, что молочный жир в них заменен на растительный (от 10 до 32%). При производстве детского и диетического масла вносят дезодорированное, рафинированное подсолнечное или кукурузное масло, при выработке кулинарного — специально подобранную жировую композицию. Состав разновидностей масла с частичной заменой молочного жира приведен в табл. 6.6.

Таблица 6.6

Состав основных компонентов масла с частичной заменой молочного жира

Наименование разновидностей масла	Массовая доля, %				
	Вода	СОМО	Жир		Соль
			Всего	В том числе растительный	
Диетическое	16	1,5	82,5	20,6	—
Детское	42	8,0	50,0	10,0	—
Кулинарное:					
соленое	18,5	1,5	79,0	31,6	0,8
несоленое	18,5	1,5	80,0	32,0	—

МАСЛО ПЕРЕРАБОТАННОЕ И КОНСЕРВИРОВАННОЕ

Топленое масло — это коровье масло повышенной концентрации молочного жира, получаемое в результате тепловой обработки сливочного масла, подсырного масла, масла-сырца. Топленое масло

содержит влаги не более 0,7% и жира не менее 99%. Оно должно иметь характерные для молочного жира вкус и запах, мягкую, зернистую консистенцию, цвет от светло-желтого до желтого.

Консервное масло бывает нескольких разновидностей: плавленное, пастеризованное, стерилизованное. Консервное масло получают путем плавления свежего масла, в результате которого удаляется часть кислорода воздуха, образуется эмульсия воды в жире. Благодаря плавлению и герметической упаковке в металлические лакированные банки повышается стойкость продукта. Плавление необходимо проводить при температуре не выше 27 °С, чтобы предотвратить вытапливание молочного жира.

Стерилизованное масло изготавливают из высокожирных сливок путем стерилизации фасованных высокожирных сливок в металлических банках со специальным покрытием. Стерилизованное масло близко по составу компонентов к любительскому или шоколадному. Процесс стерилизации осуществляют при температуре 120 °С с выдержкой 30–45 мин. Масло имеет выраженный вкус стерилизации с привкусом топленого масла. Консистенция однородная, плотная, допускается небольшая рыхлость, по периферии банки — небольшое количество вытопленного жира. Стерилизованное масло в зависимости от его разновидности хранят при комнатной температуре от 6 до 12 мес.

Фасование, транспортирование и хранение масла

Для **фасования** масла применяют упаковочные материалы и тару, которые должны защищать продукт от порчи, влияния внешних факторов (свет, влага, запахи), обеспечивать сохранность продукта при транспортировании и хранении, быть безвредными для человека, придавать маслу товарный вид.

Транспортирование масла осуществляют в авторефрижераторном транспорте, автомашинах с изотермическим кузовом. Допускается перевозка масла в открытых машинах с использованием укрытий.

Хранят масло на холодильниках и в розничной торговле при различных температурах, но относительная влажность воздуха должна быть не выше 80%. Масло кратковременно хранят при температуре от 6 до 0 °С и длительное время — от –5 до –25 °С. Хранение при положительных температурах масла, особенно с повышенным содержанием плазмы и СОМО, приводит к интенсивной порче продукта. Вследствие активизации деятельности ферментов, микроорганизмов, процессов окисления и осаливания молочного жира ухудшаются вкус и запах, появляется салостый, прогорклый или рыбный привкус, происходит плесневение поверхности масла. Соленое и кисломолочное масло при положительных температурах сохраняется лучше по сравнению с другими видами масла, так как соль и молочная кислота угнетающе действуют на микроорганизмы.

Хранение при низких отрицательных температурах — от –15 °С и ниже — повышает стойкость масла. Однако процессы окисления

и гидролиза молочного жира хотя и медленно, но протекают в продукте. При наличии в масле гнилостной микроформы происходит распад белков и появляется рыбный привкус.

Масло летней выработки лучше сохраняется, так как процессы окисления молочного жира замедляются в присутствии естественных антиокислителей — витаминов А, Е, В₂, С, каротина и др. Антиокислительными свойствами обладают и белковые компоненты плазмы масла — фосфолипиды, лецитин и др.

Сроки хранения масла в монолитах на распределительных холодильниках торговли приведены в табл. 6.7. При температуре -18°С сроки хранения масла, выработанного в стойловый период (с ноября по апрель), сокращаются до 3–5 мес.

Таблица 6.7

Сроки хранения масла в монолитах на холодильниках

Наименование масла	Сроки хранения (в мес) при температуре воздуха в камере, °С				
	от 5 до 0	-12	-15	-18	-25
Вологодское	1	1	1	1	1
Сливочное:					
несоленное	3	9	10	12	15
соленное	3	6	6	7	8
Любительское:					
несоленное	3	9	10	12	15
соленное	6	6	6	6	7
Бутербродное	1	2	3	3	5
Шоколадное	—	3	4	4	4
Славянское	—	4	4	5	5
Фруктовое и медовое	—	1	1	1	1

Масло десертное, ярославское, чайное и с пищевыми наполнителями хранят при температуре от 5 до -5°С: десертное — 30 сут, остальные виды — 20 сут.

Сливочное масло, фасованное в брикеты массой нетто 100 и 250 г, упакованное в пергамент или кашированную фольгу, имеет следующие предельные сроки хранения (включая хранение в розничной торговой сети): упакованное в пергамент — 10 сут; упакованное в алюминиевую кашированную фольгу — 20 сут (бутербродное и с наполнителями — 15 сут); брикеты массой нетто 15, 20 и 30 г — 8 сут; упакованное в стаканчики и коробочки из полимерных материалов — 15 сут (десертное — 20 сут, столовое и детское — 10 сут).

Температура фасованного масла при выпуске с холодильника не должна превышать -6°С.

Масло топленое в бочках хранят при температуре от -3 до -6°С в течение 12 мес и не более 3–4 мес при температуре от -10 до -18°С.

Масло топленое, фасованное в стеклянные банки, хранят при температуре от 0 до -3°С не более 3 мес, в металлических банках — 12 мес.

В магазинах не рекомендуется хранить сливочное масло более 5 сут (топленое — не более 15 сут). В целях предотвращения плесневения относительная влажность воздуха должна быть не выше 80%.

Экспертиза качества сливочного масла

Оценку качества масла проводят по органолептическим показателям по 20-балльной шкале в соответствии с ГОСТ 37-91. Распределение баллов по показателям приведено в табл. 6.8.

Таблица 6.8

Экспертиза основных органолептических показателей масла в баллах

Наименование показателя	Оценка, баллы
Вкус и запах	10
Консистенция и внешний вид	5
Цвет	2
Упаковка и маркировка	3
Итого:	20

По органолептическим показателям масло подразделяют на высший и 1-й сорта. Общая балльная оценка масла высшего сорта составляет 13–20 баллов, в том числе по вкусу и запаху — не менее 6 баллов. Масло 1-го сорта: общая оценка — 6–12 баллов, по вкусу и запаху — не менее 2 баллов.

Масло, получившее общую балльную оценку менее 6 баллов или по вкусу и запаху — менее 2 баллов, к реализации не допускается.

Некоторые разновидности масла на сорта не подразделяют (вологодское, бутербродное, с наполнителями и др.). Их качество оценивают по ТУ или по 20-балльной шкале условно. Такие разновидности масла отвечают требованиям соответствующих стандартов, если их общая балльная оценка не менее 6 баллов.

При наличии двух и более пороков по одному показателю масла оценивают по наиболее обесценивающему пороку.

Не допускается в реализацию масло, имеющее выраженные вкус и запах: гнилостный, прогорклый, рыбный, плесневелый, сырный, кормовой, горький, пригорелый, салостый, олеиновый, металлический, нефтепродуктов и химикатов.

Экспертная оценка качества масла коровьего помимо органолептических показателей предполагает контроль массовой доли жира, влаги, СОМО, поваренной соли, титруемой кислотности или рН плазмы масла, термостабильности масла, кислотных и перекисных чисел молочного жира.

Безопасность масла коровьего определяют по содержанию токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов и радионуклидов. Контролируемые микробиологические показатели масла коровьего — это КМАФАнМ, БГКП, патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы.

КИСЛОМОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ

Кисломолочные продукты — это молочные продукты, вырабатываемые сквашиванием молока или сливок чистыми культурами молочнокислых бактерий с добавлением или без добавления дрожжей и уксуснокислых бактерий. Кисломолочные продукты относятся к продуктам биотехнологии.

Кисломолочные продукты объединены в три основные группы: кисломолочные напитки; сметана; творог и творожные изделия. Эти продукты играют особую роль в питании, так как кроме высокой пищевой ценности имеют большое лечебно-профилактическое значение.

Кисломолочные напитки

ДИЕТИЧЕСКИЕ И ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ

Кисломолочные напитки по характеру брожения подразделяют на две группы: напитки, получаемые путем только молочнокислого брожения (простокваши, ацидофильное молоко, йогурт и др.), и напитки, вырабатываемые в результате смешанного молочнокислого и спиртового брожения (кефир, кумыс, ацидофильно-дрожжевое молоко и др.).

Кисломолочные напитки в диетическом отношении еще более ценны, чем молоко, так как обладают высокими лечебно-профилактическими свойствами и еще большей усвояемостью.

Высокая усвояемость кисломолочных напитков (по сравнению с молоком) является следствием их воздействия на секреторно-эвакуационную деятельность желудка и кишечника, в результате чего железы пищеварительного тракта интенсивнее выделяют ферменты, которые ускоряют переваривание пищи.

Диетические и лечебные свойства кисломолочных напитков во многом объясняются благоприятным воздействием на организм человека молочнокислых бактерий и веществ, образующихся в результате их жизнедеятельности при сквашивании молока (молочной кислоты, углекислого газа, спирта, витаминов, антибиотиков и др.).

Усвояемость кисломолочных напитков повышается за счет частичной пептонизации в них белков, т. е. распада их на более простые соединения. Кроме того, в продуктах, полученных в результате смешанного молочнокислого и спиртового брожения, белковый ступок пронизывают мельчайшие пузырьки углекислого газа, благодаря чему он более доступен воздействию ферментов пищеварительного тракта.

Кисломолочные напитки обладают приятным, слегка освежающим и острым вкусом, возбуждают аппетит и тем самым улучшают общее состояние организма. Кисломолочные напитки, полученные спиртовым брожением, обогащенные незначительным количеством

спирта и углекислотой, улучшают работу дыхательных и сосудодвигательных центров, слегка возбуждают центральную нервную систему. Все это повышает приток кислорода в легкие, активизирует окислительно-восстановительные процессы в организме.

Установлено, что в результате молочнокислого и спиртового брожения содержание большинства основных витаминов в кисломолочных напитках возрастает. Поэтому при регулярном употреблении их в пищу укрепляется нервная система.

Лечебные свойства кисломолочных напитков основаны на бактерицидном действии молочнокислых микроорганизмов и дрожжей по отношению к возбудителям некоторых желудочно-кишечных заболеваний, туберкулеза и других болезней, а также на благотворном влиянии на организм веществ, входящих в состав этих продуктов. Бактерицидные свойства кисломолочных напитков связаны с антибиотической активностью развивающихся в них бактерий и дрожжей, которые в результате жизнедеятельности вырабатывают следующие антибиотики: низин, лактолин, диплококцин, стрептоцин и др. Эти антибиотики оказывают на некоторые микроорганизмы бактерицидное (убивают) и бактериостатическое (подавляют жизнедеятельность) действие.

БИОТЕХНОЛОГИЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ И СМЕТАНЫ

Основным биохимическим и физико-химическим процессом, протекающим при производстве кисломолочных напитков и сметаны, является молочнокислое брожение. Сущность молочнокислого брожения состоит в том, что молочный сахар под действием ферментов микроорганизмов сбраживается до молочной кислоты, происходят коагуляция казеина и образование сгустка.

При спиртовом брожении, протекающем при участии молочных дрожжей, молочный сахар сбраживается до этилового спирта и углекислого газа. Одновременно при молочнокислом и спиртовом брожении протекают побочные процессы с образованием летучих кислот, углекислого газа, эфиров и других соединений, которые участвуют в формировании вкуса и запаха продукта.

Основной микрофлорой кисломолочных продуктов являются молочнокислые бактерии и дрожжи. В лабораториях микроорганизмы выделяют в чистом виде и специально выращивают (культивируют). Такие микроорганизмы, выращиваемые в специальных целях, называются культурами (например, культура молочнокислого стрептококка).

Молоко, сквашенное путем внесения в него определенных культур молочнокислых бактерий или дрожжей, называется *закваской* и предназначается для сквашивания молока при производстве кисломолочных продуктов.

Молочнокислые стрептококки повышают кислотность молока до 120 °Т, молочнокислые палочки (болгарская и ацидофильная) — до 200–300 °Т и являются наиболее сильными кислотообразователями.

Для приготовления лабораторной закваски при производстве кефира используют кефирные грибки (зерна), микрофлора которых представляет собой симбиоз молочнокислых стрептококков и палочек, ароматообразующих бактерий и молочных дрожжей, микодерма и уксуснокислых бактерий.

Активность и чистота заквасок во многом определяют качество готового продукта.

При производстве кисломолочных напитков применяют два способа: термостатный и резервуарный.

При *термостатном способе* производства кисломолочных напитков сквашивание молока и созревание напитков протекают в бутылках в термостатных и хладостатных камерах.

При *резервуарном способе* производства заквашивание, сквашивание молока и созревание напитков происходят в одной емкости (молочных резервуарах).

Кисломолочные напитки, выработанные резервуарным способом, после созревания и перемешивания разливают в стеклянную или бумажную тару, поэтому густок у них по сравнению с напитками, полученными термостатным способом, нарушенный — имеющий однородную сметанообразную консистенцию.

Готовые кисломолочные напитки хранят до реализации при 0–2 °С. Температура готового продукта при отправке с завода должна быть не более 8 °С.

АССОРТИМЕНТ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ И ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ

В товароведении кисломолочные напитки целесообразно классифицировать по характеру густока и общим органолептическим показателям на три группы: продукты смешанного брожения, простокваша и ацидофильные продукты. Каждая из этих трех групп подразделяется на три подгруппы: кисломолочные напитки без пищевых наполнителей и вкусовых добавок; кисломолочные напитки с наполнителями и вкусовыми добавками; кисломолочные продукты детского и специального питания.

Кефир. Это наиболее популярный у населения кисломолочный напиток, получаемый смешанным брожением. Для производства кефира используют естественную симбиотическую закваску — на кефирных грибах. Состав микрофлоры кефирных грибков стабилен, что дает возможность получать однородный продукт.

Кефир, являясь продуктом смешанного брожения, содержит наряду с молочной кислотой незначительное количество или следы спирта (в среднем 0,1–0,2%), но даже в таком количестве спирт вместе с углекислотой придает напитку приятный освежающий вкус и тонизирующие свойства.

Кефир изготавливают жирностью 3,2; 2,5; 1% и нежирный, а также кефир Таллинский с содержанием жира 1% и нежирный. Выпускают витаминизированный кефир с добавлением витамина С (до 10%)

и кефир с наполнителями. Кислотность жирного кефира должна быть в пределах 85–120 °Т. Допускается отделение сыворотки не более 2% и небольшое газообразование. Срок хранения кефира не более 36 ч при температуре не выше 8 °С.

В результате нарушения технологии, попадания посторонней микрофлоры в закваску в кефире появляются такие дефекты, как маслянокислый, уксуснокислый, тухлый и другие вкус и запах. В случае перезревания кефира и хранения его при температуре выше 8 °С нередко отделяется сыворотка, выделяются газы и происходит разрыв сгустка.

Кефир фруктовый вырабатывают жирностью 2,5; 1% и нежирный с добавлением после созревания плодово-ягодных наполнителей. Его получают резервуарным способом по общей схеме технологии кефира. Плодово-ягодные наполнители подают насосом в резервуар с кефиром, тщательно перемешивают и оставляют на 1–3 ч при температуре 8–10 °С для дополнительного созревания. Массовая доля сахарозы в кефире — не менее 7%. Кефир Фруктовый имеет свойственные кефиру и внесенным наполнителям вкус и запах.

Кефир особый — 1%-й жирности и нежирный, из смеси молока цельного, обезжиренного и из молочнобелковых концентратов, сквашенного закваской, приготовленной на кефирных грибах.

Кумыс. Как и кефир, он относится к продуктам смешанного брожения и вырабатывается из кобыльего молока, которое по сравнению с коровьим характеризуется пониженной массовой долей жира (1,5%) и казеина (1,2%), повышенной массовой долей молочного сахара (6,5%) и альбумина. В кумысе главными возбудителями молочнокислого брожения являются болгарская и ацидофильная палочки, которые не оказывают угнетающего действия на развитие дрожжей, поэтому в кумысе быстро накапливаются спирт (до 3%) и углекислота.

Кумыс натуральный изготавливают из непастеризованного кобыльего молока 1%-й жирности при температуре сквашивания 32–34 °С в течение 2–3 ч, после чего разливают в бутылки и направляют на созревание при температуре 6–7 °С. Продолжительность созревания колеблется от 1 до 3 сут. Кумыс натуральный в зависимости от продолжительности созревания бывает слабый (1% спирта), средний (1,5%) и крепкий (3%).

Кумыс может быть изготовлен и из коровьего молока 1,5%-й жирности. В зависимости от продолжительности созревания кумыс содержит спирта 0,6%, средний — 1,1 и крепкий — 1,6%. Кислотность кумыса колеблется от 95 до 130 °Т. Готовый продукт представляет собой пенящуюся жидкость освежающего кислового вкуса, с мелкими хлопьями белка.

Простокваша. В зависимости от особенностей технологии и состава бактериальных заквасок вырабатывают несколько видов простокваши: Мечниковская, ацидофильная, обыкновенная, Южная, украинская, ряженка, варенец и др. Простоквашу получают в результате естественного сквашивания молока молочнокислыми стрептококками или в сочетании их с молочнокислыми палочками.

Срок хранения простокваши при температуре 8 °С не более 36 ч с момента производства. Изменение консистенции простокваши в процессе хранения (отделение сыворотки, слабые сгустки), как правило, обусловлено причинами не микробиологическими, а технологическими (режимы пастеризации и гомогенизации, качество молока и др.).

Простокваша должна соответствовать органолептическим и физико-химическим требованиям. Вкус и запах должны быть чистые кисло-молочные. У варенца и украинской простокваши (ряженки) — явно выраженный привкус пастеризации; у простокваши, полученной с добавлением сахара и других пищевых наполнителей, — достаточно выраженный сладкий вкус и запах введенных добавок.

Сгусток простокваши должен быть по консистенции достаточно прочный, ненарушенный, без газообразования. Допускается выделение сыворотки не большее 3% общего объема продукта. Вид на изломе должен быть глянцевый, устойчивый. Сгусток ацидофильной и Южной простокваши, приготовленной с использованием слизистых рас, может быть повышенной вязкости — слегка тягучий. Цвет простокваши, выработанной из стерилизованного или топленого (выдержанного 2–3 ч при температуре 95 °С) молока, — белый с буроватым оттенком.

Простоквашу обыкновенную вырабатывают из пастеризованного цельного молока, заквашенного культурой молочнокислого стрептококка при температуре сквашивания 36–38 °С. Обыкновенная простокваша имеет плотный колющийся сгусток, немного пресный вкус. Выпускают ее жирностью 3,2; 2,5; 1% и нежирную.

Простоквашу Мечниковскую производят в большем количестве, чем обыкновенную. Ее получают из пастеризованного молока, заквашенного культурой термофильного молочнокислого стрептококка с добавлением болгарской палочки при температуре 45 °С. На 4 части закваски молочнокислого стрептококка вносят 1 часть закваски болгарской палочки. Болгарская палочка обуславливает выраженный кислый вкус и нежную консистенцию готового продукта. Мечниковскую простоквашу вырабатывают только 4%-й жирности.

Простоквашу ацидофильную вырабатывают из пастеризованного молока, заквашенного при температуре 40–42 °С культурой термофильного молочнокислого стрептококка с добавлением ацидофильной палочки. В результате развития и ацидофильной палочки консистенция готовой простокваши может быть слегка тягучей.

Простоквашу Южную изготавливают из пастеризованного молока, заквашенного культурами болгарской палочки и термофильных молочнокислых стрептококков в соотношении 3 : 1 с добавлением или без добавления дрожжей. Простокваша Южная напоминает йогурт и отличается от него тем, что ее готовят из молока с обычным содержанием сухих веществ. Температура сквашивания при производстве Южной простокваши 45–50 °С. По свойствам она приближается к простокваше, приготовленной на естественной закваске в домашних условиях.

Йогурт — один из самых распространенных диетических кисломолочных напитков в странах Европы и Америки. Родиной йогурта являются страны Балканского полуострова. По микрофлоре, органолептическим свойствам йогурт, приготовленный из цельного молока, мало чем отличается от Мечниковской или Южной простокваши. Как правило, он представляет собой кисломолочный продукт, приготовленный из цельного пастеризованного при 80–95 °С молока с выдержкой от 5 до 30 мин при температуре сквашивания 40–45 °С. В качестве закваски при производстве йогурта применяют культуры термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки в соотношении 1 : 1.

Таким образом, йогурт готовят по типу Южной простокваши, но его особенностью является повышенная массовая доля сухих веществ (16–22%). Йогурт выпускают как в натуральном виде, так и с различными наполнителями. Он может быть выработан как термостатным, так и резервуарным способом.

Йогурт имеет чистые, кисломолочные вкус и запах, при добавлении сахара — сладкий; у плодово-ягодного йогурта — характерный вкус и аромат добавленного сиропа. Консистенция напитка однородная, без отстоя жира, слегка вязкая.

Ряженку (украинскую простоквашу) готовят из молока жирностью 4; 2,5 и 1%, а также 2,5 и 1%-й жирности и с витамином С. Ряженку вырабатывают длительной температурной обработкой молока (95 °С с выдержкой 2–3 ч) и сквашивают при 40–45 °С закваской из культур термофильного молочнокислого стрептококка. Она имеет кисломолочный вкус с выраженным привкусом пастеризации, нежный, но в меру плотный сгусток без пузырьков газа. Цвет ряженки — кремовый с буроватым оттенком. Вырабатывают ряженку 4; 2,5 и 1%-й жирности.

Варец вырабатывают из стерилизованного или топленого молока жирностью 2,5%, в качестве закваски используют культуры термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки. Микробиологические процессы при производстве варенца аналогичны процессам, протекающим при выработке ряженки. Варец по свойствам приближается к ряженке, но кислотность ощущается несколько резче, так как жирность его ниже, чем ряженки.

Ацидофильные напитки. Для получения ацидофильных кисломолочных напитков молоко заквашивают культурой ацидофильной палочки. В отличие от болгарской палочки и молочнокислых стрептококков ацидофильная палочка выделена не из молока, а из кишечника грудного ребенка и отличается тем, что может прижиться в кишечнике, некоторое время развиваться в щелочной среде, возбуждать секреторную работу желудка и поджелудочной железы.

Ацидофильное молоко готовят путем сквашивания пастеризованного молока чистыми культурами ацидофильной палочки, слизистой и неслизистой рас. Ацидофильное молоко вырабатывают жирностью 3,2; 2,5; 1% и нежирное, а также сладкое, сладкое с ванилином,

корицей, двумя способами. При температуре сквашивания 40–45 °С вносят 3–5% закваски. Для получения продукта вязкой, но не слишком слизистой консистенции соотношение неслизистых и слизистых штаммов должно быть 5 : 1.

Готовый продукт имеет чистый кисло-молочный вкус, характерный для ацидофильной палочки, однородную консистенцию жидкой сметаны. Допускается слегка тягучая консистенция. При кислотности свыше 120 °Т появляется металлический привкус.

Ацидофилин получают путем сквашивания пастеризованного молока жирностью 3,2; 2,5; 1% и нежирного закваской, состоящей из культур ацидофильной палочки, молочнокислого стрептококка и кефирных грибков. Соотношение данных культур в закваске 3 : 1 : 1. В результате применения такой закваски продукт приобретает небольшую остроту, которая обуславливает с спиртовым брожением. В наибольшей степени вкус ацидофилина выражен при кислотности 100–110 °Т. Изготавливают ацидофилин сладкий — с добавлением сахара, ванилина или корицы.

Ацидофильно-дрожжевое молоко жирностью 3,2; 2,5; 1% и нежирное вырабатывают на основе закваски из чистых культур ацидофильной палочки и специальных рас дрожжей, сбраживающих лактозу, в соотношении 4 : 1.

Ацидофильно-дрожжевое молоко рекомендуется как вспомогательное средство при лечении туберкулеза, кишечных заболеваний, фурункулеза и др. Температура сквашивания 33–35 °С. Ацидофильно-дрожжевое молоко имеет приятные, освежающие кисло-молочные вкус и запахи, слегка острые, с дрожжевым привкусом. Консистенция его однородная, небольшой вязкости и тягучести. Допускаются небольшое газообразование и вспенивание, вызванное развитием дрожжей, а также незначительное отделение сыворотки.

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ

Качество кисло-молочных напитков определяют по органолептическим показателям: вкусу и запаху, внешнему виду и консистенции, цвету, а также кислотности и содержанию спирта (для кумыса). Консистенция и характер сгустка кисло-молочных напитков определяются сырьем и технологией, а также зависят от способа производства. Продукты, выработанные термостатным способом, имеют ненарушенный сгусток. У кисло-молочных напитков, полученных резервuarным способом, сгусток нарушенный, легко перемещающийся в бутылке или другой потребительской таре.

В кефире, кумысе, ацидофилине и ацидофильно-дрожжевом молоке допускаются отдельные пузырьки газа, которые образуются в результате спиртового брожения. Не допускаются обильное газообразование, разрыв сгустка и отделение сыворотки от сгустка более 2% для кефира и более 3% для простокваши и ацидофилина.

СМЕТАНА

Сметана — кисломолочный продукт, вырабатываемый путем сквашивания нормализованных пастеризованных сливок чистыми культурами молочнокислых стрептококков.

Сметана имеет большую пищевую ценность за счет значительного количества молочного жира (от 10 до 40%), содержания белков (около 3%), лактозы (3%), органических кислот (0,7–0,8%) и других компонентов.

В последнее время в целях рационального питания населения в большом количестве выпускают сметану 15, 20 и 25%-й жирности.

В настоящее время для производства сметаны используют не только свежие сливки, но и сухие сливки, сухое цельное и обезжиренное молоко, замороженные и пластиковые сливки. Поэтому консистенция, вкус и запах сметаны отличаются от аналогичных показателей сметаны 30%-й жирности.

Консистенция сметаны в значительной степени зависит от содержания жира и СОМО, при увеличении которых она становится более густой, замедляется отделение сыворотки от сгустка.

Сметану вырабатывают двумя способами: термостатным и резервуарным с применением гомогенизации сливок или с применением низкотемпературной обработки (физического созревания) перед сквашиванием.

Технологический цикл производства сметаны состоит из следующих основных операций: приемки и сепарирования молока, нормализации сливок, пастеризации, гомогенизации, охлаждения, заквашивания и сквашивания сливок, фасования, охлаждения и созревания сметаны, хранения и транспортирования.

При термостатном способе производства сметаны сливки после заквашивания фасуют в стеклянную тару и сквашивают в термостатной камере, после чего охлаждают. Этим способом вырабатывают низкожирные виды сметаны, применяют его и при использовании сырья с пониженным содержанием СОМО.

Одно из условий получения сметаны высокого качества — пастеризация при высоких температурах. Температура пастеризации в зависимости от жирности сливок составляет 92–96 °С с выдержкой 15–20 с. Такой режим обеспечивает получение более стойкой при хранении сметаны густой консистенции и с выраженным привкусом пастеризованных сливок, который придают образующиеся свободные сульфгидрильные группы, летучие карбонильные соединения, лактоны и др.

На *качество* сметаны существенное влияние оказывает гомогенизация сливок, которая способствует значительному улучшению ее консистенции.

Сметану фасуют при температурах сквашивания или после частичного охлаждения и оставляют для созревания в холодильных камерах при 1–7 °С.

Основные способы улучшения качества сметаны пониженной жирности с традиционной консистенцией: высокая температура пастеризации; гомогенизация и физическое созревание сливок; фасование самотеком сжатым воздухом; внесение в сливки пищевых наполнителей, стабилизаторов белковых веществ.

Наряду с органолептическими показателями при оценке качества сметаны учитывают ее кислотность, которая не должна превышать значений, указанных в табл. 6.9.

Таблица 6.9

Основные нормируемые при экспертизе физико-химические показатели сметаны

Наименование сметаны	Массовая доля сухих веществ, %	Кислотность, °Т
15%-й жирности	23,0	65–100
20%-й жирности	29,3	65–100
25%-й жирности	31,5	60–100
30%-й жирности:		
высший сорт	36,7	65–90
1-й сорт	36,7	65–110
Диетическая 10%-й жирности	17,3	70–100
15%-й жирности с наполнителем	23,0	65–100
15%-й жирности Столовая	23,0	70–110
10%-й жирности Особая	19,0	65–100
20%-й жирности Особая	28,1	65–100
Ацидофильная 20%-й жирности	29,3	65–100
Московская	33,9	85–100
Десертная	22,0	60–100
Белковая	31,0	65–120
40%-й жирности	45,8	55–70

Фасуют сметану в крупную (транспортную) и мелкую тару: Сметану, предназначенную для транспортировки и длительного хранения, фасуют в широкогорлые фляги массой нетто 35 кг, деревянные бочки массой нетто 50 кг и в мелкую тару: стеклянные баночки, картонные или полистироловые стаканчики массой нетто 50, 100, 200, 250 и 500 г.

Мелкофасованную сметану 20, 25, 30 и 40%-й жирности хранят при температуре не выше 6 °С в магазине не более 3 сут, без охлаждения — не более 24 ч. Диетическая сметана должна быть реализована сразу после получения.

Для обеспечения равномерного снабжения населения сметаной ее резервируют и хранят в крупной таре при температуре от 0 до –2 °С и относительной влажности воздуха не более 85% до 3–4 мес в зависимости от качества.

При хранении бочки со сметаной рекомендуется не реже одного раз в месяц переворачивать во избежание расслоения продукта.

При транспортировке сметаны нельзя допускать замерзания, сильного встряхивания, так как это может привести к выделению сыворотки, появлению крупитчатой консистенции.

ТВОРОГ И ТВОРОЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Творог

Творог — белковый кисломолочный продукт, вырабатываемый сквашиванием молока чистыми культурами молочнокислых бактерий с применением или без применения хлористого кальция, сычужного фермента или пепсина и удалением части сыворотки.

Творог обладает высокой пищевой и диетической ценностью. Благодаря значительному содержанию аминокислот (метионина, лизина) и фосфолипидов (холина) творог применяется для профилактики заболеваний печени. Холин и метионин способствуют повышению содержания в крови лецитина, который тормозит отложение в стенках кровеносных сосудов холестерина и развитие склеротических явлений.

В твороге разных видов содержится от 9 до 18% белка, до 18% молочного жира, много минеральных веществ и витаминов. Основные виды творога, их пищевая ценность, а также кислотность, характеризующая качество продукта, приведены в табл. 6.10.

Таблица 6.10

Состав компонентов и кислотность основных видов творога

Наименование творога	Содержание основных компонентов в 100 г продукта, г				Кислотность, °Т
	Вода	Белки	Углеводы	Зола	
18%-й жирности	65	14,0	2,8	1,0	200–225
9%-й жирности	73	16,7	2,0	1,0	210–240
Нежирный	80	18,0	1,8	1,2	220–270
Крестьянский	75	17,0	1,8	1,1	230
Мягкий диетический:					
11%-й жирности	73	16,0	1,0	1,0	200
4%-й жирности	77,5	15,0	1,0	1,0	210
нежирный	80	18,0	1,0	1,0	220
Плодово-ягодный:					
11%-й жирности	65,5	9,0	12,5	1,0	180
4%-й жирности	70,5	11,0	12,5	1,0	190
нежирный	73	12,0	12,5	1,0	200

Вырабатывают также творог зерненный со сливками (Домашний), творог столовый и др. Выпускаются разновидности творога: курт, кримшик, паста молочно-белковая Манук.

Исходя из методов коагуляции белков и образования сгустка производство творога подразделяют на два способа: кислотный и кислотно-сычужный.

При *кислотном способе* сгусток в молоке образуется в результате молочнокислого брожения. Этим способом вырабатывают, как правило, нежирный творог. Жирный и полужирный творог получают кислотно-сычужным способом.

Производство творога *кислотно-сычужным способом* отличается лишь тем, что после внесения закваски при кислотности молока 32–35 °Т добавляют сычужный фермент и хлористый кальций с целью ускорения образования сгустка и отделения им сыворотки.

Таким образом, при кислотно-сычужном способе получения творога сгусток образуется не только в результате молочнокислого брожения, но и при участии сычужного фермента и хлористого кальция.

В последние годы широкое распространение получил отдельный способ производства творога. Сущность его в получении из нежирного молока кислотно-сычужным способом коагуляции белка нежирного творога на творогоизготовителях или творожных сепараторах. К нежирному творогу добавляют необходимое количество 50–55%-х пастеризованных сливок до требуемой жирности творога (9 или 18%).

Творог, вырабатываемый на поточно-механизированных линиях, где сыворотка от сгустка отделяется в специальных центробежных обезвожителях, имеет мягкую, рассыпчатую консистенцию. Таким способом получают полужирный, нежирный и Крестьянский творог.

Творог расфасовывают в крупную и мелкую тару. Это бочки вместимостью не более 50 кг, широкогорлые фляги — на 35 кг и полиэтиленовые мешки, уложенные в картонные коробки вместимостью 20 кг.

Мелкофасованный творог, упакованный в пергамент массой по 125, 250 и 500 г или в полимерную пленку (мягкий диетический), укладывают в транспортную тару (ящики) вместимостью не более 20 кг.

Экспертизу качества творога проводят по органолептическим показателям (вкус и запах, консистенция, цвет) и кислотности. В зависимости от этих показателей творог 18, 9%-й жирности и нежирный делят на высший и 1-й сорта.

Творог высшего сорта должен иметь мягкую, мажущуюся, рассыпчатую консистенцию (допускается неоднородная, с наличием мягкой крупитчатости). Вкус и запах — чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Цвет — белый с кремоватым оттенком.

В твороге 1-го сорта допускается неоднородная консистенция с наличием крупитчатости, слабокормовой привкус, привкус тары (дерева) и наличие слабой горечи.

Не допускается к реализации творог с чрезмерно кислым или сильно выраженными посторонними привкусами, заплесневелый, с ослизлой консистенцией и другими дефектами.

Творог — продукт, нестойкий при хранении. Даже при пониженной температуре (0–2 °С) качество его быстро ухудшается. Срок *хранения* творога в магазине при температуре не выше 8 °С должен быть не более 36 ч. При 0 °С творог может храниться до 7 дней. Охлажденный творог при –2 °С и относительной влажности воздуха 80–85% хранят до 18 сут.

С целью равномерного снабжения населения творог замораживают в летнее время в крупной таре и закладывают на длительное хранение (до 6–7 мес) при температуре –18 °С.

Обычно творог замораживают в деревянных бочках. Однако дефростация и извлечение творога из такой тары затруднены, что снижает качество продукта. Творог в бочках замораживается медленно, при этом образуются крупные кристаллы льда, что при дефростации приводит к потере влаги продуктом.

Предпочтительнее быстрое замораживание творога в скороморозильных аппаратах при температуре –30 °С в виде брикетов и блоков массой по 0,5 и 10 кг, упакованных в полимерные пленки. При быстром замораживании образуются мелкие кристаллы льда, которые не нарушают структуру продукта, а при дефростации сводят к минимуму потери сыворотки. Хранят брикеты творога в картонных коробках при температуре –18 °С.

При хранении творога в замороженном состоянии необходимо строго соблюдать постоянную температуру хранения, так как при ее колебаниях происходит перекристаллизация и укрупнение льда, в результате чего увеличиваются потери влаги, консистенция становится излишне сухой, рассыпчатой.

Если качество замороженного творога при хранении ухудшается, то на заводах допускается его облагораживание. При этом дефростированный нежирный творог смешивают со сливками 50–55%-й жирности, предварительно пропустив его через вальцовочную машину.

Творожные изделия

Творожные изделия в зависимости от химического состава, применяемых пищевых наполнителей и вкусовых добавок насчитывают более 300 наименований. В ассортимент творожных изделий входят сладкие и соленые сырки, творожная масса, глазированные сырки, творожные торты, паста, кремы.

Творожные изделия вырабатывают в соответствии с ОСТ 49102-83 по общей схеме: приемка и подготовка сырья, составление смеси по рецептуре, перемешивание, охлаждение, фасование и упаковывание, хранение готового продукта.

Из 47 основных разновидностей творожных изделий, выпускаемых у нас в стране, около 30 приходится на сырки и массы творожные.

Данные, характеризующие пищевую ценность и физико-химические показатели творожных изделий, приведены в табл. 6.11.

Таблица 6.11

Состав компонентов и кислотность сырково-творожных изделий

Наименование продукта	Массовая доля, %			Кислотность, °Т
	Жир	Влага	Сахароза	
Сырки и масса творожные сладкие:				
жирные	15-23	41-60	10-26	155-200
полужирные	4,5-7,0	61-68	10-15	200-210
нежирные	-	60-73	10-18	200-210
Сырки и масса творожные соленые:				
жирные	15	67-68		200-220
полужирные	7	73-74		200-220
нежирные	-	78-79	-	210-230
Сырки глазированные	5-23	46-50	26-30	160-240
Кремы творожные:				
5%-й жирности	5	65-68	17	160
нежирные		70	10-12	230-240
Паста творожная сладкая	25	56	20	120
Торты творожные	22-43	30-56	26-30	160-170
Примечание. Массовая доля соли в сырках и массе творожной соленой — от 1,5 до 2,0%.				

Творожные сырки и изделия фасуют массой 50, 100, 250 и 500 г в пергамент, подпергамент, кашированную фольгу. Для крупной фасовки используют широкогорлые фляги, бидоны. Срок реализации творожных изделий — не более 36 ч с момента выработки.

Молочно-белковые пасты относятся к кисломолочным продуктам, вырабатываемым сквашиванием обезжиренного молока с последующим добавлением к белковой основе сливок, вкусовых и ароматических веществ.

При проведении *экспертного контроля* кисломолочных продуктов кроме органолептических методов контроля по внешнему виду, консистенции, вкусу, запаху, цвету, инструментальными методами определяют массовую долю жира, влаги (для творога), сухих веществ, титруемую кислотность, аминный азот, наличие пищевых добавок. Безопасность кисломолочных продуктов устанавливают по содержанию токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, гормональных препаратов, пестицидов, радионуклидов. Контроль микробиологических показателей осуществляют по допустимым нормам БГКП (колиформы) патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл.

СЫРЫ

Потребительские свойства сыров

Сыр — это пищевой продукт, получаемый из сыропригодного молока с использованием свертывающих молоко ферментов и молочнокислых бактерий или путем плавления различных молочных продуктов и сырья немолочного происхождения с применением солей-плавителей.

Пищевая ценность сыра определяется повышенной концентрацией белков, липидов, минеральных солей, витаминов и др. В зависимости от технологии массовая доля белков составляет от 10 до 30%, что превышает их содержание в мясе (20%). От 20 до 30% белков, в первую очередь казеин, превращаются в олигопептиды и аминокислоты под действием ряда ферментов и придают готовому продукту характерные вкус и запах, определенную консистенцию. Высокое содержание незаменимых аминокислот в белках сыра придает ему исключительно высокую биологическую ценность. Усвояемость белков сыра более 95%; она приближается к усвояемости куриных яиц.

Липиды обуславливают маслянистость и эластичность теста сыра. Образовавшиеся в процессе созревания свободные жирные кислоты, в том числе летучие, свидетельствуют о зрелости сыра и участвуют в формировании его аромата.

Из минеральных солей (1,5–3,5% без поваренной соли) в сырах присутствует в больших количествах хорошо усвояемый кальций (от 100 до 1200 мг/100 г продукта). Наибольшее количество кальция содержится в сычужных твердых сырах.

Жирорастворимые витамины А, D и E почти полностью переходят из молока в сыр и хорошо сохраняются. Водорастворимые витамины (до 75%) теряются с сывороткой, витамин С удаляется практически полностью. Однако при созревании сыра происходит синтез витаминов группы В, и в готовом продукте отмечается повышенное содержание рибофлавина, пантотеновой кислоты, фолиевой кислоты, витамина В₆ и др.

Хорошие потребительские свойства сыров — это не только высокая пищевая ценность, но и возможность сохранить качество длительное время в соответствующих условиях.

Многообразие сыров обуславливает необходимость их классификации по технологическим признакам (технологическая классификация) и товароведным признакам (товароведная классификация).

Технологическую классификацию с учетом одинаковых технологических параметров предложили А.Н. Королев, А.И. Чеботарев и З.Х. Диланян. По этой классификации сыры делят на классы: сычужные, кисломолочные, переработанные. Классы подразделяют на группы, виды, разновидности.

В основу товароведной классификации положены в первую очередь потребительские свойства зрелого сыра (структура и внешний вид, химический состав и органолептические показатели, сохраняемость).

По товароведной классификации сыры делят на группы: твердые, полутвердые, мягкие, рассольные, переработанные (плавленые). В зависимости от органолептических показателей и химического состава в каждую группу входят сыры различных видов и разновидностей.

К сычужным сырам, существенно отличающимся технологическими приемами изготовления, относятся: сыры сычужные твердые с высокой температурой второго нагревания (Швейцарский, Советский и др.); сыры сычужные твердые с низкой температурой второго нагревания (Голландский, Пошехонский, Костромской, Эстонский и др.); сыры сычужные твердые с низкой температурой второго нагревания и с высоким уровнем молочнокислого брожения (Чеддер, Российский); сыры сычужные полутвердые, созревающие при участии микрофлоры сырной слизи (Латвийский, Пикантный и др.); мягкие сыры (сычужные, сычужно-кислотные, кислотные, зрелые и свежие); сыры рассольные; сыры сычужные и сырная масса для выработки плавленых сыров.

Особенности технологии и качества сыров

Технологическая схема производства основных видов сычужных сыров включает следующие операции: приемку и контроль качества сырья; обработку и созревание сырья; нормализацию и тепловую обработку молока; заквашивание; внесение хлорида кальция, сычужного фермента; свертывание молока; обработку сгустка; формование сырной массы; самопрессование, прессование и маркировку; посолку сыра; созревание сыра; упаковывание; парафинирование, маркировку, хранение и транспортирование.

Сыры сычужные твердые

По размеру и массе твердые сыры делят на крупные и мелкие. По технологии и органолептическим показателям — на сыры группы Швейцарского, группы Голландского, группы Чеддера и терочные сыры.

Сыры группы Швейцарского. К этим сырам относятся Швейцарский, Алтайский, Советский, Карпатский, Кубанский. Сыры этой группы вырабатывают с высокой температурой второго нагревания сырной массы (54–58 °С) и использованием мезофильных и термофильных бактериальных культур. Все эти сыры имеют сладковатый (прямый) вкус, тонкие сырные привкус и аромат. Рисунки эти сыров — крупные глазки круглой или овальной формы.

Швейцарский и Алтайский сыры. Эти сыры вырабатывают по одинаковой технологии из высококачественного сырого молока. Особенности технологии: применение высокой температуры второго нагревания; продолжительная обсушка зерна (мелкое зерно размером около 3 мм), выдержка сыра в течение месяца в бродильной

камере при температуре 20–25 °С, длительный срок созревания (от 4 до 6 мес при температуре 10–12 °С).

Сыры группы Голландского. В эту группу входит большое количество мелких пресуемых сыров с низкой температурой второго нагревания. Наиболее распространенные в России сыры: Голландский круглый и брусковый, Костромской, Пошехонский, Ярославский, Эстонский, Степной, Угличский, Буковинский, а также сыры пониженной (20–30%) жирности — Прибалтийский, Литовский, Вырусский и др. При производстве сыров группы Голландского применяют низкую температуру второго нагревания сырной массы — 37–42 °С для жирных и 35–38 °С или без второго нагревания — для сыров пониженной жирности. Размер сырного зерна 5–8 мм.

Сыры группы Голландского объединяют практически одинаковые показатели по вкусу и запаху, который должен быть выраженным сырным, слегка кисловатым. Рисунок состоит из глазков слегка сплюсненной или угловатой формы, равномерно расположенных по всей массе. Сыры хорошо режутся на тонкие ломтики. Корка тонкая, без толстого подкоркового слоя. Тесто пластичное, слегка ломкое при изгибе. Поверхность покрывают парафиновыми сплавами или упаковывают сыры в полимерные пленки.

Сыры группы Чеддера. Твердые сычужные сыры Чеддер, Качкавал, Российский относят к сырам с повышенным уровнем молочнокислого брожения. Вырабатывают их также с низкой температурой второго нагревания сырной массы (38–42 °С). Технологический процесс направлен на накопление молочной кислоты, которая воздействует на белок, формируя кисловатые, слегка пряные вкус и запах.

Особенностью технологии сыра Чеддер является то, что обработанную сырную массу направляют в формовочный аппарат, где сырный пласт подпрессовывают, нарезают на блоки и направляют на чеддеризацию. Чеддеризация сырной массы происходит на специальных тележках при температуре 30–32 °С в течение 1,5–2 ч.

Чеддеризацией называется процесс изменения сырной массы под воздействием молочной кислоты до достижения ею волокнисто-слоистой структуры в результате усиления молочнокислого процесса.

Сыр Чеддер вырабатывают в виде больших и малых прямоугольных блоков массой 16–22 кг или 2,5–4 кг. Зрелый сыр имеет умеренно выраженные сырные, слегка кисловатые вкус и запах, тесто пластичное, слегка мажущееся и несвязное. Рисунок у Чеддера отсутствует, но допускается наличие незначительного количества пустот. Упаковывают сыр в полимерные пленки под вакуумом.

Особенностью технологии Российского сыра является выдержка сырного зерна после второго нагревания и частичной посолки около 30 мин при температуре 40 °С, что обеспечивает усиленное молочнокислое брожение.

Посолку сыра осуществляют частично или полностью в зерне. Формуют его насыпью, что обуславливает пустотный рисунок в виде рваных глазков, равномерно расположенных по всей массе. Российский сыр благодаря усиленному молочнокислому брожению обладает выраженными сырными, слегка кисловатыми вкусом и запахом.

Тесто нежное, пластичное, однородное по всей массе; допускается слегка плотное. На разрезе — равномерно расположенные глазки неправильной, угловатой и щелевидной формы.

Терочные сыры (*Горноалтайский, Кавказский*). Вырабатывают их по технологии Швейцарского сыра. Они созревают длительное время: 180–350 дней. Эти сыры имеют плотную консистенцию, хорошо сохраняются при повышенных температурах. Употреблять их в пищу рекомендуется в натертом виде.

Полутвердые сычужные сыры

В эту группу входят жирные сыры (Латвийский, Пикантный, Нямунас, Новоукраинский и др.), а также сыры с пониженной жирностью (Каунасский, Клайпедский, Паюрис и др.).

Особенность производства этих сыров заключается в том, что их вырабатывают по технологии твердых сыров, но без принудительного прессования (самопрессуются). Созревают они как мягкие сыры при участии ферментов молочнокислых бактерий и ферментов микрофлоры сырной слизи.

Полутвердые сыры объединяют в отдельную группу и по характерным острым, слегка аммиачным (пикантным) вкусу и запаху. Зрелые сыры упаковывают в кашированную фольгу, подпергамент и другие покрытия.

Мягкие сыры

В отличие от других сычужных сыров они содержат большое количество растворимого белка (до 85%) и витаминов, что придает им еще более высокую пищевую ценность. Мягкие сыры характеризуются широким вкусовым диапазоном — от приятного молочнокислого до выраженного сырного со слегка аммиачным или грибным привкусом (Дорогобужский, Белый десертный) или остроперечным (Рокфор). Все мягкие сыры вырабатывают только из пастеризованного молока с применением чистых культур бактериальных заквасок, микрофлоры сырной слизи и плесеней.

Технологический процесс производства мягких сыров направлен таким образом, чтобы получить сыры нежной, мягкой консистенции и специфического вкуса.

Особенностью технологии мягких сыров является: применение зрелого молока кислотностью 25 °Т; более продолжительное свертывание молока, чем при производстве твердых сыров; постановка крупного сырного зерна (иногда стусток не дробят); отсутствие второго нагревания и принудительного прессования. У мягких сыров нет корки, головки сыра не маркируются. Сыры содержат повышенное количество влаги (50–65%), и соли (2,5–5%). Мягкие сыры в зависимости от способа получения стустка подразделяют на сычужные, сычужно-кислотные и кислотные.

Качество мягких сыров, в том числе их органолептические показатели, формируется при созревании под действием ферментов бактериальных культур. По общим органолептическим признакам и технологии мягкие сыры подразделяют на пять видовых подгрупп:

- сыры, созревающие при участии молочнокислых бактерий и микрофлоры сырной слизи, обладающие острыми, пикантными, слегка аммиачными вкусом и запахом (Дорогобужский, Калининский, Дорожный, Пятигорский, Рамбинос и др.);

- сыры, созревающие при участии молочнокислых бактерий, а также микрофлоры сырной слизи и белой плесени, развивающихся на поверхности сыра. Они имеют острый, слегка аммиачный вкус с грибным привкусом (Смоленский, Любительский зрелый и др.);

- сыры, созревающие при участии молочнокислых бактерий и белой плесени, развивающейся на поверхности сыра. Характеризуются острыми, слегка аммиачными вкусом и запахом, грибным привкусом (Русский камамбер, Белый десертный и др.);

- сыры, созревающие при участии молочнокислых бактерий и голубой плесени, развивающейся в тесте сыра. Обладают острым перечным вкусом и запахом (Рокфор, Армянский Рокфор и др.);

- сыры свежие, вырабатываемые при участии молочнокислых бактерий без созревания, имеющие чистые кисломолочные вкус и запах с привкусом наполнителей (Любительский свежий, Нарочь, Геленджикский, Клиновский, Адыгейский, Домашний, Сливочный и др.).

Сыры свежие вырабатывают многих видов и разновидностей, сычужно-кислотным или кислотным способом без созревания сырного зерна. Некоторые свежие сыры получают из творога, полученного кислотным способом. Ассортимент свежих сыров постоянно увеличивается, так как они имеют хорошие вкусовые свойства и высокую пищевую ценность. Низкая себестоимость и упрощенная технология позволяют вырабатывать их на любых молочных заводах.

Сливочные сыры вырабатывают по технологии, применяемой при выработке мягкого диетического творога. К полученной нежирной белковой массе добавляют пастеризованные сливки, сухое молоко, сухие сливки, сычужные сыры, пищевые наполнители и вкусовые добавки, стабилизаторы.

Сливочные сыры вырабатывают соленые и несоленые. Сыр сливочный сладкий или фруктовый имеет массовую долю жира 40%, влаги не более 56%, сахара 14–15%; кислотность готового продукта 150 °Т. Срок хранения таких сыров 48 ч при температуре не выше 5 °С.

Рассольные сыры

Эти сыры объединяют в одну группу по органолептическим признакам, технологии и химическому составу. Вырабатывают их из пастеризованного или сырого коровьего, овечьего, козьего, буйволиного молока, а также из их смеси, с добавлением бактериальных заквасок. К рассольным сырам относятся брынза, столовый, Чанах,

Сулугуни, Грузинский, Осетинский, Тушинский, Лори, Кобийский, Лиманский и др.

Особенностью рассольных сыров является высокое содержание поваренной соли (4–7%), повышенное количество влаги (47–53%). Сырная масса при производстве рассольных сыров самопрессуется и слегка подпрессовывается, созревание и хранение протекают в рассоле 18–20%-й концентрации. При созревании сыра в рассоле подавляется развитие микроорганизмов на поверхности, а затем и во внутренних слоях. Под действием повышенной концентрации соли происходит гидролиз белков, сыры приобретают острый вкус.

Рассольные сыры не имеют корки, отличаются острым соленым вкусом с кисло-молочным привкусом. Сыры, кроме брынзы, имеют глазки различной формы. Консистенция их однородная, плотная, слегка ломкая (у Сулугуни — слоистая).

Основные физико-химические показатели рассольных сыров, регламентируемые стандартом, приведены в табл. 6.12.

Таблица 6.12

Основные физико-химические показатели рассольных сыров

Наименование сыра	Массовая доля, %			Срок созревания, сут	Масса, кг
	Жир, не менее	Влага, не менее	Соль, не менее		
Брынза	50	53	3,5–4,5	20	1,0–1,5
Сулугуни	45	50	2,0–4,0	3	0,5–1,5
Столовый:					
свежий	40	53	1,0–3,0	5	1,0–3,0
зрелый	40	50	2,0–4,0	15	2,0–4,0
Чанах	40 и 50	50 и 49	4,0–7,0	60	4,0–6,0
Кобийский	40 и 50	51	4,0–5,0	30	4,0–8,0
Осетинский	40 и 50	50 и 49	4,0–7,0	30	4,5–8,0
Ставропольский:					
свежий	45	50	2,0–3,0	5	3,0–4,5
зрелый	45	49	3,5–4,5	25	3,0–4,5

Плавленые сыры

В 1911 г. швейцарской фирме «Gerber» удалось решить проблему плавления сыра и выработать плавленые сыры, обладающие повышенной стойкостью.

Плавленые сыры имеют высокую пищевую ценность. Потребление 100 г плавленого сыра удовлетворяет на 30–40% суточную потребность человека в незаменимых аминокислотах. Они содержат от 20 до 60% молочного жира, большое количество солей кальция и фосфора. Хорошая растворимость и однородность структуры плавленых сыров способствует быстрому усвоению их.

Несмотря на то что ассортимент плавленых сыров чрезвычайно разнообразен (более 90 наименований, 6 видовых групп), он постоянно обновляется.

На ассортимент плавленых сыров существенно влияют необходимость продления сроков хранения, а также расширение области их применения.

Поскольку плавленые сыры подвергаются тепловой обработке, они содержат меньшее количество микроорганизмов. В результате плавления сыры приобретают новые свойства; вкус может изменяться за счет внесения пищевых наполнителей и специй. При плавлении кроме вкусовых добавок можно вводить соки, витамины и др.

Плавленые сыры не имеют корки и стойки при хранении. В зависимости от вида основного сырья, технологии, химического состава и органолептических показателей плавленые сыры подразделяют на видовые группы: плавленые ломтевые; плавленые колбасные; плавленые пастообразные; плавленые сладкие; плавленые консервные; плавленые к обеду.

Плавленые сыры различаются формой (бруски, секторы, цилиндры, полуцилиндры); консистенцией, которая бывает от плотной ломтевой до пастообразной; цветом — от слегка кремового до ярко-оранжевого и фисташкового; вкусом — от острого до сладкого; массой — от 30 до 250 г; количеством влаги от 35 до 60% и соли — от 2 до 4%.

Процесс производства плавленых сыров состоит из следующих операций: подбора сырья для плавления, предварительной обработки и измельчения сырья, составления смеси по рецептуре, созревания смеси, плавления смеси, фасование, охлаждение, упаковывания и хранения сыров.

Сырьем для производства плавленых сыров служат: натуральные зрелые сыры; обезжиренный сыр-полуфабрикат; быстрозревающий сыр, предназначенный для плавления; жирный и обезжиренный творог; брынза и другие рассольные сыры; сухое и сгущенное молоко; масло сливочное и пластические сливки; пахта и сыворотка. Кроме того, используют различные специи и пряности, крилевую пасту Океан и другие пищевые наполнители и ароматические добавки. Для плавления смеси применяют соли-плавители.

Экспертиза качества сыров

Сыры сычужные твердые оценивают по органолептическим показателям по 100-балльной системе (табл. 6.13). В зависимости от суммы набранных баллов определяют сорт сыра. На сорта не подразделяют сыры сычужные твердые (Российский, Пошехонский, Пикантный), сыры пониженной жирности и ускоренного созревания (1 мес), а также мягкие и плавленые. Их качество определяют по соответствию их показателей требованиям стандартов или технических условий.

Таблица 6.13

Общая балльная оценка качества сычужных твердых сыров

Сорта сыра	Общая балльная оценка	Оценка по вкусу и запаху, баллы, не менее
Высший	87-100	37
1-й	75-86	34

В 100-балльную оценку входят следующие показатели: вкус и запах — 45 баллов, консистенция — 25, рисунок — 10, цвет теста — 5, внешний вид — 10, упаковка и маркировка — 5 баллов.

Не допускаются в реализацию сыры, имеющие общую балльную оценку менее 75 баллов, в том числе по вкусу и запаху — менее 34 баллов, с выраженным кормовым, кислым, затхлым, горьким, прогорклым, гнилостным, посторонним привкусами и запахом нефтепродуктов.

Органолептическая оценка качества плавленых сыров проводят по 30-балльной системе. Вкус и запах оценивают 15 баллами, консистенцию — 9, цвет теста — 2, внешний вид — 2, упаковку и маркировку — 2 баллами.

При сертификации сыров помимо органолептических определяют основные физико-химические показатели, характеризующие пищевую ценность сыров, в том числе массовую долю жира, соли, влаги, титруемую активную кислотность, содержание нитрата натрия.

Безопасность сыров контролируют по содержанию токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, гормональных препаратов пестицидов, радионуклидов, низин (для плавленых сыров). Нормируемые микробиологические показатели для сыров — это КМАФАнМ, БГКП, патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы.

Хранение и транспортирование сыров

Продолжительность хранения сычужных, рассольных и плавленых сыров зависит от качества, вида и условий хранения сыра. На длительное хранение направляют высококачественные зрелые сыры. Рекомендуемые температура хранения твердых и рассольных сыров — от 0 до -4°C и относительная влажность воздуха — 75–80%. При таких режимах твердые сыры хранят до 6–8 мес. Мягкие сыры хранят при температуре от 0 до 4°C при относительной влажности воздуха 80–85%.

Так как при холодильном хранении продолжается процесс созревания сыра, то при выборе температуры и продолжительности хранения его необходимо руководствоваться степенью его зрелости и предполагаемыми сроками реализации.

Сыры в таре (ящиках, барабанах) укладывают по партиям в штабели с прокладкой реек между рядами ящиков. Сыры рассольные и брынзу хранят в бочках с рассолом. Рассольные сыры при этом не рекомендуется хранить в одной камере с сырами других видов.

Сроки хранения сыров на распределительных холодильниках торговли при температуре от -4 до 0 °С и относительной влажности воздуха 85–90% приведены в табл. 6.14.

Для всех видов сыров сроки хранения могут быть продлены по заключению комиссии по качеству, о чем составляют соответствующий акт.

Таблица 6.14

Сроки хранения сыров на распределительных холодильниках торговли

Наименование сыра	Сроки хранения сыров, мес		
	В парафиновом покрытии		В полимерном покрытии
	Батарейная система охлаждения	Воздушная система охлаждения	
Твердые сычужные с высокой температурой второго нагревания:			
Швейцарский, Советский	5	6	3
Алтайский			
Бийский, Карпатский, Горный	4	5	3
Эмментальский, Украинский	2	3	2
Сыры прессуемые:			
группы Голландского	3	4	2
Буковинский, Львовский	2	3	2
Днестровский, Сусанинский	1	1	1
Российский, Атлет, Чеддер	2,5	3	2
Сыры пониженной жирности	2	3	1,5
Шетский, Славутич	1	1	–
Сыры полутвердые:			
Латвийский, Пикантный	1,5	1,5	
Каунасский, Клайпедский	1	1	1
Сыры мягкие:			
Рокфор	1,5	1,5	
Нямунас, Рамбинас, Бауский	1	1	
Сыры рассольные:			
Брынза	2	2	
Сулугуни, Кобийский, Осетинский, Грузинский	0,5	0,5	
Плавленные сыры:			
ломтевые	1–3	1–3	
колбасный копченый	1	1	1
пастообразные	1,5	1,5	–

Сыры сычужные твердые, упакованные в полимерные пленки, хранят в среднем на месяц меньше, чем сыры в парафиновом покрытии. Это объясняется развитием плесени на поверхности сыра вследствие плохого вакуумирования упаковки, повреждения пленок и неплотного прилегания их к поверхности сыра.

Сыры реализуют на предприятиях торговли, имеющих охлаждаемые помещения с температурой воздуха не выше 10 °С. Сыры рассольные в бочках допускается реализовать на розничных предприятиях, не имеющих охлаждаемых помещений, в течение 10 сут.

Сроки реализации сыров зависят от температуры, при которой они хранятся. В табл. 6.15 приведены сроки реализации в розничной торговле различных видов сыров.

Таблица 6.15

Сроки реализации сыров в розничной торговле

Наименование сыра	Срок реализации при температуре от 0 до 8 °С, сут
Сыры группы Швейцарского	15
Мелкие прессуемые	15
Российский	15
Сыры полутвердые	15
Сыры мягкие	5
Сыры свежие	1,5–3
Сыры сливочные	2–5
Рассольные сыры:	
в бочках	10
в ящиках	5
Плавленые сыры	10

Транспортируют сыры в изотермических вагонах с температурой от 8 до 2 °С.

Глава 7

ПИЩЕВЫЕ ЖИРЫ

КЛАССИФИКАЦИЯ ЖИРОВ

В основе классификации жиров лежит один из следующих признаков: происхождение жирового сырья, консистенция при 20 °С, способность полимеризоваться (высыхать).

По происхождению жирового сырья жиры делятся на животные (молочные, наземных животных, птиц, морских животных и рыб), растительные (из семян и мякоти плодов), переработанные — на основе модифицированных жиров (маргарин, кулинарные, кондитерские, хлебопекарные).

По консистенции жиры подразделяют на: твердые (бараний, говяжий, пальмовое масло и др.), жидкие (подсолнечное, соевое, кукурузное масло и др.), мазеобразные (свиной жир).

По способности полимеризоваться выделяют жиры высыхающие, полувсыхающие и невымсыхающие.

В товароведении и технологии используют классификацию, объединяющую все эти признаки и химическую природу триглицеридов. Согласно этой классификации растительные и животные жиры делят на группы (вымсыхающие, полувсыхающие, невымсыхающие), подгруппы (жидкие и твердые), типы (тип тунгового, тип льняного, тип макового, тип оливкового, тип касторового) и виды (льняное, конопляное, соевое и др.) (табл. 7.1).

ХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ПОРЧА ПИЩЕВЫХ ЖИРОВ

Липиды растительных и животных тканей, а также выделенные из них в процессе переработки, подвергаются химическим изменениям. Эти изменения обусловлены свойствами входящих в состав жиров триглицеридов и сопутствующих веществ.

Порчей пищевых жиров называют такое изменение их свойств, в результате которого их невозможно использовать для пищевых целей. Порча жиров обусловлена накоплением в них низкомолекулярных

Таблица 7.1

Классификация растительных масел и жиров

Группа	Тип, вид	Характерные свойства	Основная жирная кислота в триглицериде
Жидкие жиры			
Растительные масла: высыхающие	Типа льняного: льняное, конопляное	Пленки гладкие, прозрачные, высыхают медленнее, чем тунговые. При 280 °С загустевают	Линолевая (18 : 3)
полувысыхающие	Типа макового: маковое, соевое, подсолнечное, хлопковое, кукурузное, кунжутное	Высыхают медленно. Пленки плавятся при 90–125 °С частично или растворяются в петролейном эфире. Пленки липкие. При 280–290 °С медленно загустевают	Линолевая (18 : 2), а также олеиновая (18 : 1), линоленовая (8 : 3), пальмитиновая (16 : 0)
Жиры морских животных и рыб	Китовый, рыбий	Полимерные пленки мягкие, непрочные. При нагревании загустевают	Олеиновая (18 : 1) + + насыщенные и полиненасыщенные
Растительные масла невысыхающие:	Типа оливкового: горчичное, арахисовое, рапсовое, оливковое Типа касторового: касторовое	На воздухе не высы- хают и не образуют пленок. При нагрева- нии масла не загусте- вают Не высыхают, не обра- зуют пленок. При на- гревании выше 300 °С происходит полимери- зация с частичным разложением	Олеиновая (18 : 1), также линолевая (18 : 2) Рицинолевая ненасыщенная (18 : 1, ОН) оксикислота
Твердые жиры			
Растительные масла	Кокосовое, пальмовое, пальмоядровое	Не высыхают	Ненасыщенные — от лауриновой до стеариновой (12 : 0–18 : 0)
Животные жиры	Говяжий, бараний, свиной, костный		

соединений, перекисей, альдегидов, свободных жирных кислот, кетонов и др., что ведет к резкому ухудшению вкусовых свойств продукта. Порча жиров обусловлена гидролитическими или окислительными процессами либо их сочетанием.

Гидролитические процессы. Гидролиз — это процесс расщепления молекул глицерида на элементы при взаимодействии с водой. Прежде всего гидролиз протекает во влажных жирах, содержащих такие

катализаторы, как липаза, фосфолипаза, сильные органические и неорганические кислоты, а также в результате деятельности микроорганизмов. При гидролизе накапливаются свободные жирные кислоты, о чем свидетельствует рост кислотного числа. С накоплением низкомолекулярных кислот (масляной, валериановой, капроновой) появляются неприятные специфические вкус и запах.

Гидролиз животных жиров, а также растительных масел, в состав которых не входят низкомолекулярные жирные кислоты, не приводит к образованию продуктов со специфическими, неприятными вкусом и запахом, так как в результате этого процесса появляются высокомолекулярные жирные кислоты, не обладающие этими свойствами. Поэтому органолептические свойства таких жиров не меняются при гидролизе, и обнаружить наличие гидролитической порчи возможно лишь путем определения кислотного числа. Однако если в состав жира (молочный, кокосовое и пальмоядровое масла) входят низкомолекулярные кислоты, то они при гидролизе высвобождаются и придают продуктам неприятные вкус и запах.

Различают гидролиз ферментативный и неферментативный. Ферментативный гидролиз в пищевых жирах возникает в основном при несоблюдении условий хранения, при поражении жиров плесенью и дрожжами, вырабатывающими липазу. Рафинированные и топленые жиры в меньшей степени подвержены этим процессам.

Неферментативный гидролиз происходит под действием растворенной в жире воды. Растворимость воды в жире при комнатной температуре, как правило, не превышает долей процента, что обеспечивает незначительную степень гидролиза жиров. Небольшое каталитическое воздействие на процесс гидролиза оказывают ПАВ, сопутствующие жирам фосфолипиды, моноглицериды и др.

Окисление жиров. Окисление жиров атмосферным кислородом приводит к их порче и способствует окислительной полимеризации — высыханию.

Ультрафиолетовые лучи ускоряют процесс окисления полиненасыщенных жирных кислот. Повышенная температура, особенно в интервале 40—45 °С, резко увеличивает скорость образования и распада гидроперекисей.

В растительных тканях встречается биологический катализатор — липоксигеназа, который катализирует окисление полиненасыщенных жирных кислот. Окисление животных жиров ускоряют производные миоглобина — гемовые пигменты мяса, которые проявляют свою активность даже при 0 °С. Ионы тяжелых металлов также обладают сильным каталитическим действием. Они разлагают перекиси с образованием свободных радикалов.

Для предотвращения и замедления окислительных реакций в жиры вводят **антиокислители (антиоксиданты)**. Действие антиокислителей основано на их способности обрывать цепь окисления. Это действие связано с ликвидацией активных радикалов, с образованием новых, не принимающих участие в процессах окисления.

В качестве антиокислителей для пищевых жиров применяют производные фенола: ионол, БОА — бутилксианизол, БОТ —

бутилокситолуол, эфиры галловой кислоты. Это синтетические вещества. При их введении в количестве 0,01% стойкость жиров к окислению увеличивается в 10 раз.

Из природных антиоксидантов имеют значение токоферолы, сезамол кунжутного масла, госсипол хлопкового масла, фосфолипиды.

Вещества, усиливающие активность или продолжительность действия антиоксидантов, называют *синергистами*. Действие синергистов обусловлено способностью дезактивировать ионы металлов переменной валентности: меди, кобальта, марганца, железа. Наиболее активными синергистами являются соединения, образующие с ионами металлов стабильные, не участвующие в окислительных процессах комплексные соединения — *комплексоны*. К ним относят некоторые окси- и аминокислоты, а также производные фосфорной и фосфоновой кислот. Наибольшее применение в качестве комплексонов получили лимонная, аскорбиновая, шавелевая, винная и некоторые другие кислоты. Их широко применяют в производстве маргарина и майонеза.

Прогоркание жиров. Это сложный процесс, начальной стадией которого является ферментативный гидролиз. При этом накапливаются свободные низкомолекулярные жирные кислоты, придающие жирам прогорклый вкус. Дальнейшее изменение связано с накоплением в жирах короткоцепочечных альдегидов и кетонов, являющихся вторичными продуктами окисления гидроперекисей, которые не только усиливают прогоркание, но и придают жирам дополнительные неприятные вкусовые оттенки. Так, смесь шести и десяти углеродных альдегидов придает жиру вкус «сильно поджаренный». Примесь альдегидов C_6-C_{11} , образующихся при разложении гидроперекисей в процессе гидрогенизации, придает специфический запах саломаса.

В ненасыщенных жирах преобладают альдегиды, а в жирах с небольшим количеством ненасыщенных кислот — кетоны. Окисление альдегидов и кетонов ведет к появлению у жиров неприятного резкого запаха.

Прогорклые растительные масла типа оливкового, в составе которых преобладает олеиновая кислота, имеют выраженный олеиновокислый или альдегидный запах, который обуславливают в основном муравьиный, гептиловый, нолиловый, уксусный альдегиды. Прогорклые масла типа макового с преобладанием полиненасыщенных кислот имеют запах олифы.

Осаливание жиров. Происходит при резком повышении температуры плавления и твердости жира. Этот процесс связан с окислением ненасыщенных жирных кислот и накоплением главным образом окси-, полиокси-, эпокси-, эпоксисоединений. При этом растительные масла и маргарин приобретают специфический вкус сала. Процесс осаливания ускоряется с повышением температуры и под воздействием солнечного света. Осаленные жиры имеют запах стеариновой свечи.

Порча жира сопровождается не только изменением глициридов, но и сопутствующих веществ. Например, обесцвечивание растительных масел при осаливании связано с окислением каротиноидов.

Темный цвет масел, полученных из семян, пораженных плесенью, обусловлен окислением микотоксинов. Темная окраска хлопкового масла обусловлена наличием в нем продуктов окисления госсипола. Порча жира сопровождается реакциями деструкции и полимеризации. Деструкция фосфодитилхолина с образованием триметиламина вызывает у осаленных жиров селедочный запах.

Многие продукты окисления жиров являются токсичными для организма. Установлено, что токсичность окисленных жиров обусловлена высокой химической активностью продуктов их окисления, и в первую очередь свободными радикалами, перекисями, карбонильными соединениями. Гидроперекиси легко усваиваются организмом. В опытах на животных было установлено, что вскоре после всасывания гидроперекиси обнаруживаются в печени и в жировой ткани. Наиболее токсичной является гидроперекись линолевой кислоты. Воздействие на организм продуктов окисления губительно: они задерживают развитие растущего организма, могут способствовать образованию злокачественных опухолей.

Образование штаффа. На поверхности сливочного масла или маргарина образуется полупрозрачный темноватый слой — *штафф*, имеющий своеобразный запах и неприятный горьковатый вкус, в результате одновременного протекания окислительных, гидролитических, микробиологических и физических процессов.

Окисление липидов, обуславливающее образование штаффа, проявляется в соотношении жирных кислот: снижается содержание низкомолекулярных и ненасыщенных, одновременно увеличивается содержание стеариновой и пальмитиновой кислот, накапливаются перекисные соединения. Кроме того, накапливаются карбонильные соединения, которые обуславливают неприятные вкус и запах штаффа. В результате гидролиза и окисления снижается количество триглицеридов, увеличивается содержание моно-, диглицеридов и свободных жирных кислот.

Микробиологические процессы проявляются как ряд превращений ферментативного характера в результате жизнедеятельности протеолитических и психротрофных бактерий.

Одновременно с изменением липидов происходит распад белковых веществ. В результате повышается дисперсность белка, усиливается поглощение цвета, сопровождаемое потемнением штаффного слоя.

Для предупреждения развития штаффа сливочного масла и маргарина используют газо-, влаго-, паронепроницаемые упаковочные полимерные и комбинированные материалы.

Высыхание жиров. Это способность жидких, в основном растительных, масел полимеризоваться в присутствии кислорода воздуха. При высыхании на поверхности масла образуются упругие прочные пленки, с течением времени утолщающиеся. Вещества, образующие такие пленки, называются оксинами. Они представляют собой продукты окислительной полимеризации жирных кислот молекулы триглицерида.

РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА

Растительные масла получают извлечением из растений масличного сырья.

К факторам, формирующим качество растительных масел, относят сырье и технологию производства.

Сырье

Согласно классификации В.Г. Щербакова, масличные растения делят на несколько групп в зависимости от использования.

Чисто масличные — эти растения выращиваются с целью получения масла, а другие продукты при этом являются вторичными. Это подсолнечник, сафлор, кунжут, тунг.

Прядильно-масличные — это растения, выращиваемые не только для извлечения масла, но и для получения волокна. Это хлопчатник, лен, конопля. Так, до 1860 г. хлопчатник возделывали главным образом для получения волокна, но вот уже более 140 лет семена хлопчатника используют для производства масла.

Эфирно-масличные растения — в их семенах наряду с жирными содержатся эфирные масла. Представителем этой группы растений является кориандр. Путем извлечения из него эфирного масла получают техническое жирное масло.

Условно выделяют еще две подгруппы растений, пищевая ценность которых обусловлена нелипидной частью. Это **белково-масличные культуры** — соя и арахис и **пряно-масличные растения**, представителем которых является горчица.

Наряду с семенами масличных растений для извлечения масла используют маслосодержащие части семян немасличных растений — зародыши пшеницы, кукурузы, риса, плодовые косточки и др.

Производство растительного масла

Согласно классификации проф. В.В. Белобородова, технологические процессы современного производства растительных масел делятся на: **механические** — очистка семян, обрушивание семян, отделение от ядер плодовых и семенных оболочек, измельчение ядра и жмыха; **диффузионные** и **диффузионно-тепловые** — кондиционирование семян по влажности, жарение мятки, экстракция масла, отгонка растворителя из мисцеллы и шрота; **гидромеханические** — прессование мезги, отстаивание и фильтрация масла; **химические** и **биохимические процессы** — гидролиз и окисление липидов, денатурация белков, образование липидно-белковых комплексов.

По технологическому признаку технологические процессы делятся на шесть групп: подготовка к хранению и хранение масличных семян; подготовка семян к извлечению масла; собственно извлечение масла; рафинация полученного масла; розлив; упаковка и маркировка. Схема производства растительных масел представлена на рис. 7.1.

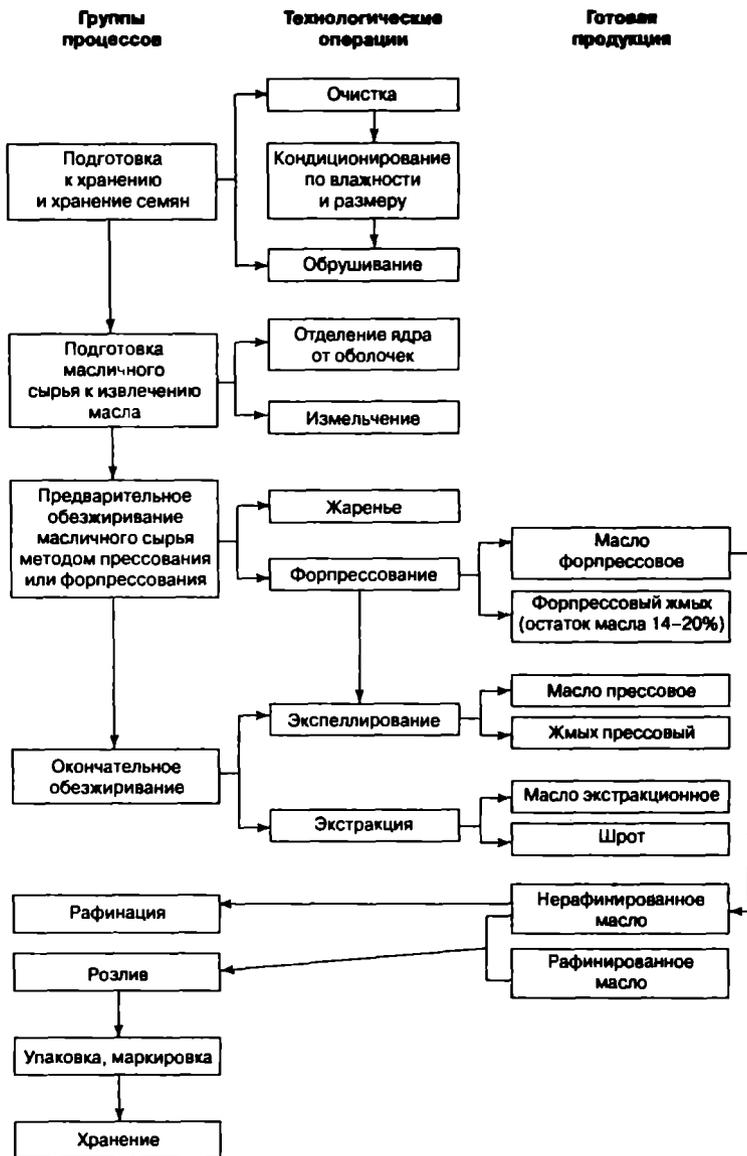


Рис. 7.1. Схема производства растительных масел

ПОДГОТОВКА К ХРАНЕНИЮ И ХРАНЕНИЕ МАСЛИЧНЫХ СЕМЯН

Она включает следующие технологические процессы: очистку семян от примесей, кондиционирование семян по влажности, хранение семян.

Очистка семян от примесей. Семенная масса, поступающая на хранение и переработку, представляет собой неоднородную смесь из семян и органических (стебли растений, листья, оболочки семян), минеральных (земля, камни, песок), масличных (частично поврежденные или проросшие семена основной масличной культуры) примесей.

Очистку семян от примесей производят на очистительных машинах — сепараторах, аспираторах, камнеотборниках, используя следующие методы:

разделение семенной массы по размерам путем просеивания через сита с отверстиями разных размеров и формы. При просеивании получают две фракции: проход (часть, проходящая через отверстия) и сход (часть, оставшаяся на сите);

разделение семенной массы по аэродинамическим свойствам путем продувки слоя семян воздухом;

разделение металлопримесей и семян по ферромагнитным свойствам.

Кондиционирование семян по влажности. Длительному хранению подлежат семена, влажность которых на 2–3% ниже критической. Кроме того, кондиционирование по влажности улучшает технологические свойства семян. Для уменьшения влажности семян применяют метод сушки в промышленных сушилках шахтного, барабанного типов и сушилки с кипящим слоем, а также метод активного вентилирования в специальных хранилищах, оборудованных устройствами для подвода и распределения воздуха по семенной массе.

В отличие от других масличных культур семена хлопчатника перед обработкой подвергают увлажнению до 11%.

Хранение семян преследует цели сохранения их от порчи для получения при переработке продуктов высокого качества с минимальными потерями; улучшения качества семян для их более эффективной переработки.

ПОДГОТОВКА СЕМЯН К ИЗВЛЕЧЕНИЮ МАСЛА

Эта подготовка предусматривает очистку семян от примесей, калибровку семян по размерам, кондиционирование семян по влажности, аналогичные соответствующим операциям перед закладкой семян на хранение; обрушивание семян; разделение рушанки на фракции; измельчение ядра.

Обрушивание семян и отделение ядра от оболочки. Масличные семена по характеру оболочек делят на две группы — кожурные (подсолнечник, хлопчатник) и бескожурные (лен, рапс, сурепка, кунжут). Кожурные семена перерабатывают после отделения оболочки, бескожурные — без ее отделения.

Обрушивание — разрушение оболочек масличных семян путем механического воздействия осуществляется в семенорушках бичевого типа МРН, обрушивающими элементами которой являются колосники с волнистой поверхностью — деки. Более современная модель — центробежная обрушивающая машина РЗ-МОС. Разрушают оболочки семян хлопчатника на дисковых (АС-900) и ножевых шелушителях. Семена сои перед отделением оболочки подвергают дроблению на вальцовых станках.

В результате обрушивания семян получают *рушанку*, представляющую собой смесь нескольких фракций: целых семян — *целяка*, частично необрушенных семян — *недоруша*, целого ядра, половинок ядра, разрушенного ядра — *сечки*, *масличной пыли* и *лузги* (оболочки подсолнечника, у хлопчатника — шелуха). Установлены нормы содержания целяка, недоруша, сечки и масличной пыли.

Разделение рушанки на фракции. Для разделения рушанки используют аспирационные семеновейки Р1-МСТ, электросепараторы СМР-11, для разделения рушанки хлопчатника — пурифайеры, для разделения дробленки сои — сепараторы Граностар воздушно-ситового типа.

Рушанку разделяют на ядро и лузгу (шелуху).

Отделение оболочек от ядр имеет большое значение. При этом повышается качество масла, так как в него не переходят липиды оболочек, содержащие большое количество сопутствующих веществ; повышается производительность оборудования; уменьшаются потери масла с лузгой за счет замасливания.

Измельчение ядра. Целью этой операции является разрушение клеточной структуры ядра для максимального извлечения масла при дальнейших технологических операциях. Для измельчения ядра и семян используют однопарные, двухпарные и пятивалковые станки с рифлеными и гладкими поверхностями. В результате получают сыпучую массу *мятку*. При лепестковом помоле на двухпарной плющильной вальцовке и двухпарном плющильно-вальцовом станке ФВ-600 получают *лепесток* — пластинки сплюсненного жмыха толщиной менее 1 мм.

СОБСТВЕННО ИЗВЛЕЧЕНИЕ МАСЛА

Извлечение масла производят двумя способами: *прессованием* и *экстракцией*. На основе этих двух способов разработаны следующие технологические схемы производства растительных масел: *однократное прессование*; *двукратное прессование* — извлечение масла путем предварительного отжима — *форпрессования* с последующим окончательным отжимом — *экспеллированием*; *холодное прессование* — извлечение масла из сырья без предварительной влаготепловой обработки; *форпрессование* — *экстракция* — предварительное обезжиривание масла путем форпрессования с последующим его извлечением путем экстракции бензином; *прямая экстракция* — экстракция растворителем без предварительного обезжиривания.

Влаготепловая обработка мятки — жарение. Для эффективного извлечения масла из мятки проводят влаготепловую обработку при непрерывном и тщательном перемешивании. В производственных условиях процесс влаготепловой обработки состоит из двух этапов:

1-й этап — увлажнение мятки и подогрев в аппаратах для предварительной влаготепловой обработки мятки — инактиваторах или пропарочно-увлажнительных шнеках. Мятку нагревают до температуры 80–85 °С с одновременным увлажнением водой или острым паром. При этом происходит избирательное смачивание и уменьшение энергии связи масла с нелипидной частью семян на поверхности мятки. Влажность семян подсолнечника после увлажнения составляет 8–9%.

2-й этап — высушивание и нагрев увлажненной мятки в жаровнях различных конструкций. При этом изменяются физические свойства масла — уменьшаются вязкость, плотность и поверхностное натяжение.

Материал, получаемый в результате жарения, называется *мезгой*.

Предварительный отжим масла — форпрессование. Прессованием называется отжим масла из сыпучей пористой массы — мезги. В результате прессования извлекается 60–85% масла, т. е. осуществляется предварительное извлечение масла — форпрессование. Для прессования применяют прессы различных конструкций. В зависимости от давления на прессуемый материал и маслячности выходящего жмыха шнековые прессы делят на прессы предварительного съема масла — *форпрессы* и прессы окончательного съема масла — *экспеллеры*.

Шнековый пресс представляет собой ступенчатый цилиндр, внутри которого находится шнековый вал. Стенки цилиндра состоят из стальных пластин, между которыми имеются узкие щели для выхода отжатого материала. В результате форпрессования мезги получают *форпрессовое масло* (называемое часто прессовое) и *форпрессовый жмых*. Содержание масла в жмыхе составляет 14–20%. Его направляют на дополнительное извлечение масла. Мезгу направляют на окончательное прессование или для получения лепестка. В промышленности используют форпрессы МП-68, ЕТП-20, ФР, Г-24.

Окончательный отжим масла — экспеллирование осуществляется в более жестких условиях, в результате чего содержание масла в жмыхе снижается до 4–7%.

Извлечение масла методом экстракции органическими растворителями эффективнее прессового метода, так как содержание масла в проэкстрагированном материале — шроте — менее 1%.

В нашей стране в качестве растворителей для извлечения масла из растительного сырья применяют экстракционный бензин марки А и нефрас с температурой кипения 63–75 °С.

Экстракция — это диффузионный процесс, движущей силой которого является разность концентраций *мисцеллы* — растворов масла в растворителе внутри и снаружи частиц экстрагируемого материала. Растворитель, проникая через мембраны клеток экстрагируемой частицы, диффундирует в масло, а масло из клеток — в растворитель. Под влиянием разности концентраций масло перемещается

из частицы во внешнюю среду до момента выравнивания концентраций масла в частице и в растворителе вне ее. В этот момент экстракция прекращается.

Экстракцию масла из масличного сырья проводят двумя способами: погружением и ступенчатым орошением.

Экстракция погружением происходит в процессе непрерывного прохождения сырья через непрерывный поток растворителя в условиях противотока, когда растворитель и сырье продвигаются в противоположном направлении относительно друг друга. По способу погружения работают экстракторы НД-1000, НД-1250, «Олье-200». Такой экстрактор состоит из загрузочной колонны, горизонтального цилиндра и экстракционной колонны, внутри которых установлены шнеки.

Сырье в виде лепестка или крупки поступает в загрузочную колонну, подхватывается витками шнека, перемещается в низ загрузочной колонны, проходит горизонтальный цилиндр и попадает в экстракционную колонну, где с помощью шнека поднимается в верхнюю ее часть. Одновременно с сырьем в экстрактор подается бензин температурой 55–60 °С. Бензин перемещается навстречу сырью и проходит последовательно экстрактор, горизонтальный цилиндр и загрузочную колонну. Концентрация мисцеллы на выходе из экстрактора составляет 15–17%.

Обезжиренный остаток сырья — шрот выходит из экстрактора с высоким содержанием растворителя и влаги (25–40%), поэтому его направляют в шнековые или чанные (тостеры) испарители, где из него удаляют бензин.

К преимуществам экстракции погружением относятся: высокая скорость экстракции, простота конструкторского решения экстракционных аппаратов, безопасность их эксплуатации. Недостатками этого способа являются: низкие концентрации конечных мисцелл, высокое содержание примесей в мисцеллах, что осложняет их дальнейшую обработку.

Экстракция способом ступенчатого орошения. При этом способе непрерывно перемещается только растворитель, а сырье остается в покое в одной и той же перемешивающейся емкости или движущейся ленте. Этот способ обеспечивает получение мисцеллы повышенной концентрации (25–30%), с меньшим количеством примесей. Недостатки этого способа — большая продолжительность экстракции, повышенная взрывоопасность производства.

Наша промышленность использует горизонтальные ленточные экстракторы МЭЗ-350, Г1-МЭМ-400, ДС-70, ДС-130, «Луги-100», «Лурги-200», ковшовые экстракторы «Джанация», корзиночный экстрактор «Окрим». Более современным является карусельный экстрактор «Экстехник» (Германия), работающий по принципу многоступенчатого орошения в режиме затопленного слоя.

При экстракции на ленточном экстракторе МЭЗ сырье из бункера подается на движущуюся сетчатую ленту транспортера, проходит под форсунками и оросителями, орошается последовательно мисцеллой

и бензином. Экстрактор имеет 8 ступеней с рециркуляцией мисцеллы и соответственно 8 мисцеллосборников.

После экстракции мисцелла содержит до 1% примесей, и ее направляют на ротационные дисковые или патронные фильтры для очистки.

Дистилляция — это отгонка растворителя из мисцеллы. Наиболее распространены трехступенчатые схемы дистилляции.

На первых двух ступенях мисцелла обрабатывается в трубчатых пленочных дистилляторах. На первой происходит упаривание мисцеллы. На второй — мисцелла обрабатывается острым паром при температуре 180–220 °С и давлении 0,3 мПа, что вызывает кипение мисцеллы и образование паров растворителя. Пары растворителя направляются в конденсатор. На третьей ступени высококонцентрированная мисцелла поступает в распылительный вакуумный дистиллятор, где в результате барботации острым паром под давлением 0,3 мПа происходит окончательное удаление следов растворителя. После дистилляции масло направляют на рафинацию.

РАФИНАЦИЯ ЖИРОВ

Это процесс очистки жиров и масел от сопутствующих примесей. К примесям относятся следующие группы веществ: сопутствующие триглицеридам вещества, переходящие из доброкачественного сырья в масло в процессе извлечения; вещества, образующиеся в результате химических реакций при извлечении и хранении жира; собственно примеси — минеральные примеси, частицы мезги или шрота, остатки растворителя или мыла.

Помимо нежелательных примесей из жиров при рафинации удаляются и полезные для организма вещества: жирорастворимые витамины, фосфатиды, незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты.

Рафинированные жиры легче подвергаются окислительной порче, так как из них удаляются естественные антиокислители — фосфатиды и токоферолы. Поэтому рафинацию стремятся проводить таким образом, чтобы при максимальном извлечении нежелательных примесей сохранить полезные вещества.

Последовательность процессов рафинации и получаемые при этом виды масла представлены на рис. 7.2.

Все методы рафинации делятся на: *физические* — отстаивание, центрифугирование, фильтрация, которые используются для удаления механических частиц и коллоидно-растворенных веществ; *химические* — сернокислая и щелочная рафинация, гидратация, удаление госсипола, которые применяются для удаления примесей, образующих в маслах истинные или коллоидные растворы с участием удаляемых веществ в химических реакциях; *физико-химические* — отбеливание, дезодорация, вымораживание, которые используются для удаления примесей, образующих в маслах истинные растворы без химического изменения самих веществ.

Операции по рафинации масел

Готовая продукция



Рис. 7.2. Последовательность процессов рафинации и получаемые виды масел

Физические методы. Механические примеси (частицы мезги и жмыха) не только ухудшают товарный вид жира, но и обуславливают ферментативные, гидролитические, окислительные процессы. Белковые вещества способствуют протеканию реакции Майяра (меланоидинообразования) и образованию липопротеидных комплексов. Механические примеси удаляют сразу же после получения масла.

Отстаивание — это процесс естественного осаждения частиц, находящихся во взвешенном состоянии в жидкой среде, под действием силы тяжести. При длительном отстаивании масла происходит выделение из него части коллоидно-растворенных веществ — фосфолипидов, слизей, белков за счет их коагуляции. Масло после отделения осадка становится прозрачным. На промышленных предприятиях для отстаивания применяются механизированные двойные гущеловушки с электромеханическими вибраторами.

Центрифугирование — процесс разделения неоднородных систем под действием центробежных сил. В промышленности применяют корзиночные, тарельчатые, трубчатые центрифуги, например, горизонтальную осадительную центрифугу непрерывного действия НОГШ-325, сепаратор А1-МСП. Для разделения тонких систем используют скоростные центрифуги: разделительные — для разделения двух несмешивающихся фаз (вода-жир) и осветляющие — для выделения из жидкостей тонкодисперсных механических примесей.

Для разделения суспензий применяют гидроциклоны, действие которых основано на использовании центробежных сил и сил тяжести.

Фильтрация — процесс разделения неоднородных систем с помощью пористой перегородки, которая задерживает твердые частицы, а пропускает жидкость и газ. Форпрессовое и экспеллерное масла подвергают фильтрации дважды. Сначала проводят горячую фильтрацию при температуре 50–55 °С для удаления механических примесей и отчасти фосфатидов. Затем — холодную фильтрацию при температуре 20–25 °С для коагуляции мелких частиц фосфатидов.

В промышленности используют фильтр-прессы, состоящие из 15–50 вертикально расположенных фильтрующих ячеек, находящихся на одной общей горизонтальной станине. В ячейке находится фильтровальная ткань, которая постепенно забивается осадком, называемым *фузом*. Фуз используют для получения масла экстракционным способом, фосфатидов, а остаток — в мыловарение.

Химические методы. Гидратация — процесс обработки масла водой для осаждения гидрофильных примесей (фосфатидов, фосфопротеидов). В результате гидратации фосфатиды набухают, теряют растворимость в масле и выпадают в осадок, который отфильтровывают. Для полного удаления фосфопротеидов применяют слабые растворы электролитов, в частности хлорид натрия.

В целом гидратация сводится к тому, что масло нагревается до определенной температуры (подсолнечное и арахисовое — до 45–50 °С), смешивается с водой или барботируется острым паром, выдерживается для образования хлопьев с последующим отделением масла от осадка.

В промышленности используют паровой, электромагнитный и гидротермический методы гидратации. Применяют оборудование периодического действия, непрерывного действия с тарельчатыми отстойниками и сепараторами «Лурги» и «Вестфалия» (Германия), «Альфа-Лаваль» (Швеция).

В результате гидратации получают пищевое масло, пищевой и кормовой фосфатидные концентраты, масло для дальнейшей рафинации.

Щелочная рафинация — обработка масла щелочью с целью выведения избыточного количества свободных жирных кислот. В процессе нейтрализации образуются соли жирных кислот — *мыла*. Мыла нерастворимы в нейтральном жире и образуют осадок — *соапсток*. Мыло обладает высокой адсорбирующей способностью, благодаря которой из жира удаляются пигменты, белки, слизи, механические примеси. Соапсток удаляется отстаиванием или центрифугированием.

Процесс щелочной нейтрализации состоит из следующих операций: обработка фосфорной кислотой для разрушения негидратируемых фосфатидов; нейтрализация щелочью; первая промывка водой температурой 90–95 °С для удаления мыла; вторая промывка водой; обработка лимонной кислотой для удаления следов мыла; сушка в аппаратах под вакуумом.

Нейтрализацию проводят непрерывным и периодическими методами.

Периодический способ разделения фаз в гравитационном поле с водно-солевой подкладкой основан на растворении мыла в воде или в водном растворе хлорида натрия. При периодическом методе нейтрализацию осуществляют в нейтрализаторе. Это аппарат цилиндрической формы с коническим дном, с паровой рубашкой и грабельной мешалкой для перемешивания жира и щелочи. Щелочь подают сверху через распылители или снизу через змеевики. Через распылители подают также раствор соли и воду.

Непрерывные методы:

- с применением сепараторов для отделения масла от соапстока под действием центробежных сил;
- с разделением фаз в мыльно-щелочной среде, при котором тонкодиспергированный жир пропускают через раствор щелочи, образующееся мыло растворяется в щелочи, нейтрализованный жир всплывает и отводится из аппарата;
- рафинация в мисцелле — рафинация масла, выходящего в виде мисцеллы из экстрактора, без операции дистилляции, устраняется воздействием высоких температур на масло.

В результате щелочной рафинации уменьшается содержание свободных жирных кислот, жиры осветляются, удаляются механические примеси. В маслах, рафинированных щелочью, наличие осадка не допускается.

Физико-химические методы. Отбеливание — процесс извлечения из жиров красящих веществ путем их обработки сорбентами. Для отбеливания жиров и масел широко используют отбельные глины — отбельные земли (гумбрин, асканит, бентонин). Они представляют собой нейтральные вещества кристаллического или аморфного строения, содержащие кремниевую кислоту или алюмосиликаты. Для усиления эффекта отбеливания в отбельные глины добавляют активированный уголь. Кроме того, при добавлении к смеси отбельной глины и угля карбонатов никеля и меди выводится сера из рапсового масла. Процесс отбеливания заключается в перемешивании жира с отбельной глиной в течение 20–30 мин в вакуум-отбельных аппаратах. После отбеливания адсорбент отделяют с помощью рамных фильтров-прессов с ручной выгрузкой осадка. Используют также непрерывно действующие линии для отбеливания жиров, оснащенные герметичными саморазгружающимися фильтрами фирм «Де Смет», «Альфа-Лаваль».

Дезодорация — процесс отгонки из жира летучих веществ, сообщающих ему вкус и запах: углеводов, альдегидов, спиртов, низкомолекулярных жирных кислот, эфиров и др. Дезодорацию проводят для получения обезличенного масла, необходимого в маргаринном, майонезном, консервном производствах.

Процесс дезодорации основан на разнице температуры испарения ароматических веществ и самих масел.

В промышленности используют способы периодического и непрерывного действия дезодорации жира.

Периодический способ. Основным методом дезодорации является отгонка вкусоароматических веществ в токе водяного пара — дистилляция. Профильтрованные жиры помещают в специальные аппараты-дезодораторы, добавляют лимонную кислоту для повышения стойкости к окислению. Жир нагревают до 170 °С и под вакуумом с острым паром температурой 250–350 °С отгоняют вкусоароматические вещества. Производительность дезодораторов периодического действия в среднем 25 т/сут.

Непрерывные способы дезодорации жира осуществляются как на отечественных, так и импортных установках.

Дезодорация жира на установке фирмы «Де Смет» (Бельгия), включающей дезодоратор пленочно-барботажного типа, осуществляется в два этапа. На первом этапе летучие вещества отгоняются путем контактирования острого пара с тонкой пленкой масла, образующейся за счет стекания пара по вертикальному пакету пластинок. Окончательная дезодорация производится в кубовой части аппарата путем барботирования масла острым паром под давлением 66,5–266 мПа. Производительность этой установки 80 т/сут. Аналогична этой установке отечественная установка А1-МНД.

Дезодорацию жира на установках «Спомаш» (Польша) и «Альфа-Лаваль», включающих дезодораторы барботажного типа в виде вертикальной тарельчатой колонны с высотой слоя масла на тарелке 30–50 см, проводят при температуре 200–230 °С. Дезодораторы имеют узлы улавливания погонов, что позволяет соимешать дезодорацию с отгонкой свободных жирных кислот. Производительность этих установок соответственно 100 и 150 т/сут.

Вымораживание — процесс удаления воскообразных веществ, которые переходят в масла из семенных и плодовых оболочек масличных растений. Вымораживание проводят в начале или после рафинации. Сущность процесса вымораживания заключается в охлаждении масла до температуры 10–12 °С и последующей выдержке при этой температуре при медленном перемешивании для образования кристаллов воска. Затем масло подогревают до 18–20 °С для снижения вязкости и фильтруют. Профильтрованное масло прозрачное, не мутнеет при охлаждении даже до 5 °С.

Особенностью рафинации хлопкового масла является предварительное выведение госсипола антралиновой кислотой. При этом образуется осадок антралилата госсипола, который отделяют от масла, а масло направляют на дальнейшую обработку.

РАСФАСОВКА, УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ХРАНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА

Расфасовка, упаковка. Растительные масла разливают в потребительскую и транспортную тару. В промышленности фасовку растительного масла в полимерные бутылки производят на автоматических линиях «Рено-Пак» (Швейцария), включающих формовочную, наполнительную, герметизирующую и этикетировочную машины.

Растительные масла для розничной реализации фасуют в стеклянные и полимерные бутылки массой нетто 250, 470, 500, 700, 1000, 1500 г. Допустимые отклонения от массы нетто ± 10 г — при фасовании 1000 г; ± 5 г — при фасовании от 250 до 750 г. Бутылки с растительным маслом герметично укупоривают алюминиевыми колпачками с картонной уплотнительной прокладкой с целлофановым покрытием. Бутылки из полимерных материалов укупоривают колпачками из полиэтилена низкой плотности.

Бутылки укладывают в ящики дощатые, гнездовые, из полимерных материалов, из сплошного или гофрированного картона. Кроме того, растительные масла разливают в транспортную тару: железнодорожные цистерны, автоцистерны с плотно закрывающимися люками, стальные неоцинкованные бочки и алюминиевые фляги с уплотняющими кольцами из жироустойкой резины.

Маркировка растительного масла производится в соответствии с ГОСТ Р 51074-97. Маркировка наносится на красочно оформленную этикетку с указанием следующей обязательной для масложировых продуктов информации: наименование продукта; наименование, местонахождение изготовителя, упаковщика, импортера; наименование страны и места происхождения; масса нетто или объем продукта; товарный знак изготовителя; состав продукта; пищевая ценность, содержание витаминов; срок годности; обозначение нормативного документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт; информация о сертификации. Дополнительно указываются сорт, марка, дата розлива (для продукта в потребительской таре) и налива (для продукта в транспортной таре).

Хранят фасованное в бутылки масло в закрытых затемненных помещениях при температуре не выше 18 °С, горчичное — не выше 20 °С. Сроки хранения растительных масел в соответствии с действующей нормативной документацией следующие (в мес со дня розлива): подсолнечного, фасованного в бутылки — 4; подсолнечного, разлитого во фляги и бочки, — 1,5; хлопкового рафинированного дезодорированного — 3; хлопкового рафинированного недезодорированного, арахисового рафинированного дезодорированного — 6; соевого дезодорированного — 1,5; горчичного — 8.

Ассортимент и требования к качеству растительного масла

Отечественная промышленность вырабатывает около 50 видов растительных масел, которые различаются жирнокислотным составом, количеством сопутствующих веществ, степенью очистки, органолептическими свойствами. В зависимости от вида рафинации вырабатывают масла нерафинированные, гидратированные, рафинированные, отбеленные, салатные. В соответствии с ГОСТ 30623-98 растительные масла в зависимости от жирнокислотного состава подразделяют на 8 групп.

Подсолнечное масло получают из семян подсолнечника — однолетнего растения семейства астровых. Родиной подсолнечника является Северная Америка.

В настоящее время в России и странах СНГ культивируют более 70 сортов и гибридов подсолнечника, которые делят на несколько типов в зависимости от состава триглицеридов масла: подсолнечник линолевого типа (содержание линолевой кислоты до 70%, сорт Перелюбовик); подсолнечник олеинового типа (содержание олеиновой кислоты до 70%, сорт Первенец); кондитерский тип (крупноплодный сорт Саратовский 82); гибридный подсолнечник, включающий гибриды советской селекции (Почин, Казахстанский 334, Донской 342 и др.) и зарубежной селекции (Солдор 220, Санбред 254 и др.).

В составе триглицеридов подсолнечного масла преобладают линолевая и олеиновая жирные кислоты.

Подсолнечное масло вырабатывают рафинированное, нерафинированное и гидратированное.

Рафинированное масло на сорта не делят. Вырабатывают рафинированное недезодорированное и дезодорированное масла. Рафинированное дезодорированное масло делят на две марки: Д (для производства продуктов детского и диетического питания) и П (для поставки в торговую сеть и сеть общественного питания). Нерафинированное и гидратированное масло вырабатывают высшего, 1-го и 2-го сортов.

Рафинированное дезодорированное масло должно быть обезличенным по вкусу и запаху. Рафинированное недезодорированное, гидратированное и нерафинированное масло высшего и 1-го сортов должно иметь вкус и запах подсолнечного масла без посторонних запахов, привкусов и горечи. В гидратированных и нерафинированных масле 2-го сорта допускаются слегка затхлый запах и привкус легкой горечи.

Подсолнечное масло имеет золотисто-желтый цвет. Наиболее интенсивно окрашено нерафинированное масло, наименее интенсивно — рафинированное дезодорированное.

Подсолнечное рафинированное и гидратированное масло высшего и 1-го сортов должно быть прозрачным, без осадка. Допускается легкое помутнение или «сетка» в гидратированном масле 1-го сорта и нерафинированном масле высшего и 1-го сортов. В нерафинированном масле 2-го сорта может быть осадок, а над осадком — легкое помутнение.

Наряду с обычным растительным маслом производят высокоолеиновое, поступающее в торговую сеть под названием «Масло кубанское салатное». Оно бывает рафинированное дезодорированное и нерафинированное высшего, 1-го и 2-го сортов. Вырабатывают также масло Здоровье из вымороженного дезодорированного подсолнечного масла с добавлением 0,5% фосфатидного концентрата. Также различными предприятиями страны вырабатывается подсолнечное масло следующих наименований: олеиновое Южное, высокоолеиновое Кубанское, нерафинированное особой очистки Славяночка, Корона, Русское поле, Янтарное, Ставропольское и др.

Хлопковое масло получают из семян однолетнего растения из семейства мальвовых. Родина хлопчатника — Мексика и Перу, а на территории Средней Азии он возделывается с VI в. С развитием хлопководства семена хлопчатника стали употреблять на корм скоту, как топливо, их также покупали кустари-маслобойщики, которые на примитивных установках получали хлопковое масло.

Сырое хлопковое масло имеет своеобразный цвет с бурым оттенком, обусловленным госсиполом. В составе триглицеридов хлопкового масла преобладают олеиновая, линолевая, пальмитиновая кислоты. Высокое содержание последней позволяет при охлаждении хлопкового масла получать хлопковый пальмитин, широко применяемый в маргариновом производстве.

Хлопковое масло вырабатывают рафинированное (нейтрализованное дезодорированное и нейтрализованное недезодорированное) и нерафинированное. Для пищевых целей используют только полученное прессованием рафинированное масло высшего, 1-го и 2-го сортов.

Рафинированное хлопковое масло должно быть прозрачным, дезодорированное — без запаха, обезличенным по вкусу, недезодорированное — со свойственным запахом, без посторонних запахов и привкусов.

Вырабатывают также хлопковое салатное масло, которое представляет собой жидкую фракцию прессового рафинированного масла высшего или 1-го сорта, выделенную фракционированием при температуре 8 °С. Хлопковое салатное масло изготавливают дезодорированным для употребления в пищу и недезодорированным — для производства пищевых продуктов.

Соевое масло получают из однолетнего травянистого растения семейства бобовых. Родина культурной сои — Восточная Азия. Соя относится к исключительно ценным культурам, так как ее бобы содержат наряду с липидами полноценные белки.

В России соя была впервые выращена в 1878 г. в Херсонской и Таврической губерниях. Промышленное значение получила только в 1927 г. В настоящее время основные посевы сои сосредоточены на Дальнем Востоке, в Краснодарском крае, Молдове, на Украине, в Грузии. Из четырех подвидов культуры сои — маньчжурская, китайская, японская, индийская — наибольшее значение имеет маньчжурская.

В составе триглицеридов соевого масла преобладают линолевая и олеиновая кислоты.

Сырое соевое масло имеет коричневый цвет с зеленоватым оттенком, после рафинации — светло-желтый.

Соевое масло вырабатывают гидратированное 1-го и 2-го сортов; рафинированное; рафинированное отбеленное, рафинированное дезодорированное.

Для пищевых целей используют масло рафинированное дезодорированное, гидратированное 1-го сорта — прессовое.

Товарное соевое масло должно быть прозрачным, в гидратированном масле 2-го сорта допускается легкое помутнение. Вкус и

запах рафинированного дезодорированного масла обезличены, недезодорированного и гидратированного — свойственные соевому маслу, без посторонних привкусов и запахов.

Арахисовое масло получают из плодов земляного ореха (семейство бобовых). Родиной арахиса является Южная Америка. На территории нашей страны известен с 1792 г. В настоящее время его возделывают в Закавказье, Средней Азии, Краснодарском крае, на юге Украины.

В составе триглицеридов арахисового масла преобладают олеиновая, линолевая и пальмитиновая кислоты. Особенностью этого масла является наличие арахисовой и лигноцереновой кислот.

Арахисовое масло вырабатывают рафинированное — дезодорированное и недезодорированное, а также нерафинированное высшего, 1-го сортов и технического.

В пищу используют рафинированное дезодорированное масло. Все остальные виды масла, кроме технического, применяют в кондитерском, хлебопекарном и маргариновом производствах.

Арахисовое масло рафинированное и нерафинированное высшего и 1-го сортов должно быть прозрачным, светло-желтым с зеленоватым оттенком. Техническое масло может быть более темным. Рафинированное дезодорированное масло должно быть обезличено по вкусу и запаху.

Горчичное масло получают из семян растения семейства крестоцветных. В составе нерафинированного горчичного масла преобладают олеиновая, линолевая и эруковая кислоты. Эруковая кислота характерна для всех растений семейства крестоцветных.

Горчичное масло выпускают нерафинированное высшего, 1-го и 2-го сортов. Оно коричневато-желтого или зеленовато-желтого цвета прозрачное. Пищевое масло имеет запах и вкус, свойственный горчичному маслу, без посторонних запахов, привкусов и горечи. Горчичное масло используют также в кондитерской и хлебопекарной промышленности.

Рапсовое масло получают из семян рапса — растения семейства крестоцветных. Рапс начали возделывать еще 4 тыс. лет назад в Индии. В Европе рапс использовали для освещения и в качестве смазочных средств. Позднее рапсовое масло стали употреблять и в пищу.

За рубежом рапсовое масло использовали на пищевые цели после селективного гидрирования триглицеридов линолевой и линоленовой кислот, а также эруковой кислоты до бегеновой.

В результате биологических исследований было установлено, что рапсовое масло оказывает неблагоприятное воздействие на организм человека и животных. Так, эруковая кислота, которая хорошо усваивается организмом человека, способствует липидозу сердца, вызывает изменение сердечной мышцы в виде локальных некрозов, снижает количество тромбоцитов в крови. Продукты распада тиогликозидов изоцианаты тормозят рост и развитие молодых организмов, вызывают функциональные и морфологические изменения щитовидной железы, а также рвоту и энтероколиты. Кроме того, изоцианаты придают маслу специфические резкие вкус и запах.

Эти исследования послужили основанием для рекомендаций ФАО об ограничении содержания эруковой кислоты в пищевом масле — не более 5%, тиогликозидов — не более 3%.

В 1960 г. в Канаде были завершены основные селекционные работы по созданию безэруковых сортов рапса. После этого на мировой рынок поступило канадское низкоэруковое масло Канбра.

Вслед за канадскими селекционерами безэруковые сорта рапса были выведены в Европе. В СССР аналогичные работы были начаты в 1973 г. К отечественным безэруковым сортам рапса относятся Агат, Шпат, Кубанский-1, Эввин, Диана и др., к зарубежным — Канола, Примор, Зефир, Ольга и др.

Наибольшее значение за рубежом имеет сорт Канола. По мнению американских экспертов, к 2000 г. Канола будет третьей по значимости масличной культурой после сои и масличной пальмы.

Основное отличие жирнокислотного состава названных сортов рапса заключается в резком снижении (вплоть до полного отсутствия) содержания эруковой кислоты и тиогликозидов и одновременно 3—4-кратным увеличением количества олеиновой кислоты. Безэруковое масло содержит 24% триолеина, 18 — линолеодиолеина и 14% линоленодиолеина, а также другие триглицериды.

Рапсовое масло имеет специфические вкус и запах, темно-коричневый цвет с зеленоватым оттенком. После полного цикла рафинации масло приобретает светло-желтый цвет с легким зеленоватым оттенком.

Рапсовое масло вырабатывают рафинированное: нейтрализованное дезодорированное и нейтрализованное недезодорированное, а также нерафинированное 1-го и 2-го сортов. В пищу используют только рафинированное рапсовое масло.

Кукурузное масло вырабатывают из зародышей кукурузы, получаемых в качестве отходов крупяного или крахмалопаточного производства.

В составе триглицеридов кукурузного масла преобладают линолевая, олеиновая, пальмитиновая кислоты, это масло отличается также высоким содержанием токоферолов.

Сырое кукурузное масло имеет специфические вкус и запах, цвет — от светло-желтого до красновато-коричневого. Кукурузное масло в зависимости от способа обработки и показателей качества делят на виды и марки: нерафинированное, рафинированное недезодорированное, рафинированное дезодорированное марки Д (для производства продуктов детского и диетического питания) и марки П (для поставки в торговую сеть и на предприятия общественного питания).

Рафинированное масло должно быть прозрачным, без осадка. В нерафинированном допускается легкое помутнение над осадком. Рафинированное дезодорированное масло должно быть обезличено по вкусу и запаху. Рафинированное недезодорированное и нерафинированное масла должны иметь вкус и запах, свойственные кукурузному маслу, без посторонних запахов, привкуса и горечи.

Оливковое масло вырабатывают из плодов оливкового дерева семейства маслиновых. Хозяйственное значение имеет маслина

европейская. На территории Крыма оливковое дерево известно с XIII в. В настоящее время плантации оливкового дерева имеются в Краснодарском крае, Крыму, Грузии, Средней Азии, Азербайджане. Основными же поставщиками оливок и оливкового масла на международный рынок являются Испания, Италия, Греция, Тунис, Марокко и Алжир.

Зрелые плоды в зависимости от цвета бывают черными, фиолетовыми, красными и белыми. Плоды большинства маслин пригодны для получения оливкового масла.

Оливковое масло отличается от других видов растительного масла более высокой усвояемостью. Оно оказывает желчегонное действие, используется как составная часть диеты для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, широко применяется в косметической и фармацевтической промышленности.

Оливковое масло имеет приятные вкус и запах. Цвет лучших сортов масла от светло-желтого до золотисто-желтого, низших — с зеленоватым оттенком, обусловленный пигментами группы хлорофилла. В составе триглицеридов оливкового масла преобладают олеиновая, пальмитиновая и линолевая кислоты.

Качество оливкового масла зависит от способа его извлечения. Высшие сорта получают холодным прессованием из мякоти недозрелых плодов. Такое масло, называемое «прованским», золотисто-желтого цвета, с легким приятным запахом. По мере увеличения температуры отжима качество масла снижается. При окончательном прессовании в условиях повышенных температур и после экстракции полубезжиренных маслин получают столовое и техническое масло. Масло из плодов низкого качества, называемое «деревянным», имеет зеленый цвет и применяется в производстве туалетного мыла.

Согласно международной классификации марочным оливковым маслом является масло, полученное холодным прессованием; в его названии присутствуют слова «Virgin», «Extra virgin», что в переводе с английского означает «девственное». Лучшим оливковым маслом, реализуемым на международном рынке, считается масло, которое по-французски называется «Huile d'olive Veirge». Марочное масло используют для приготовления изысканных салатов и холодных блюд.

Масло, подвергшееся рафинации, обозначают «рафинированное оливковое масло». Его используют для приготовления горячих блюд.

Смесь прессового и рафинированного масла обозначают просто «оливковое масло».

Кокосовое масло получают из высушенной ядровой мякоти кокосового ореха (копры). Кокосовое масло имеет неприятный вкус и сладковатый запах. По консистенции напоминает коровье масло. После рафинации приобретает снежно-белый цвет. В его составе преобладают лауриновая и миристиновая кислоты. Особенностью кокосового и пальмоядрового масла является высокое содержание низкомолекулярных насыщенных кислот.

Масло какао получают из какао-бобов. Оно имеет белый цвет, специфический вкус и запах. Температура плавления его — 28–36 °С, застывания — 22–27 °С. Особенностью масла какао является высокая устойчивость к окислительным процессам. В его составе преобладают

насыщенные жирные кислоты (58–60%), в том числе пальмитиновая и стеариновая, из ненасыщенных (40–42%) главной является олеиновая кислота (40%).

Пальмовое масло получают из мякоти плодов масличной пальмы. Оно содержит большое количество каротинов, поэтому окрашено в оранжево-красный цвет. Это масло имеет приятный специфический запах, напоминающий запах фиалки. Особенностью его является высокая подверженность самопроизвольному гидролизу. В жирнокислотном составе преобладают олеиновая, пальмитиновая и линолевая кислоты.

Пальмоядровое масло получают из ядра плодов масличной пальмы — пальмисты. Оно имеет приятный ореховый вкус, желтый цвет, консистенцию топленого коровьего масла, нестойко при хранении и приобретает неприятный вкус. В жирнокислотном составе преобладают лауриновая, олеиновая и миристиновая кислоты.

Твердые растительные масла используют вместе с саломасами в производстве маргариновой продукции в качестве пластичной жировой основы, что обусловлено их технологическими свойствами.

Основные физико-химические и физические показатели качества растительных масел представлены в табл. 7.2.

Кроме указанных показателей нормируются:

массовая доля нежировых примесей: в рафинированных маслах — отсутствуют, в большинстве нерафинированных масел — не более 0,03–0,2%, в кукурузном масле не определяется;

в хлопковом, кукурузном арахисовом, рапсовом, соевом масле определяют наличие мыла по качественной пробе — должно отсутствовать;

йодное число должно составлять ($J_2/100$ г), не более: для подсолнечного — 125–145, хлопкового — 101–116, соевого — 120–140, горчичного — 92–123, арахисового — 83–105, рапсового — 94–106, кокосового — 12;

массовая доля неомыляемых веществ в растительных маслах не должна превышать (в %): 0,8 — в соевом и арахисовом рафинированных; 1,0 — в хлопковом, соевом гидратированном, горчичном, кукурузном, арахисовом рафинированном; 1,2 — в подсолнечном; 1,5 — в рапсовом нерафинированном;

температура вспышки экстракционного масла подсолнечного, арахисового, кукурузного дезодорированных — не ниже 234 °С; подсолнечного, соевого гидратированного, арахисового и кукурузного нерафинированных — не ниже 225; хлопкового — не ниже 232; рапсового — не ниже 230 °С.

Согласно ГОСТ 1129-93 в подсолнечном масле нормируют степень прозрачности (в фем.): рафинированного — 25; гидратированного и нерафинированного высшего и 1-го сортов — 40; перекисное число (в $1/2$ O ммоль/кг), не более: для свежеработанного масла — 5,0, для хранившегося масла — 10,0.

Дефектами растительного масла являются: затхлый запах, возникающий при использовании дефектного сырья; посторонние или

Таблица 7.2

**Физико-химические показатели в соответствии с действующими ГОСТами
и физические показатели растительных масел**

Наименование масла	Сорт, марка	Физико-химические показатели				Физические показатели	
		Цветное число, мг, не более	Кислотное число, мг КОН, не более	Массовая доля, %, не более		Плотность при 15 °С, кг/м³	Показатель преломления при 20 °С
				фосфорсодержащих веществ	влаги и летучих веществ		
Подсолнечное						920-923	1,474-1,475
рафинированное							
дезодорированное	Д	10	0,35	Отсутствуют	0,10		
дезодорированное	П	10	0,40	Отсутствуют	0,10		
недезодорированное		12	0,40	Отсутствуют	0,10		
гидратированное	Высший	15	1,50	0,009	0,10		
	1-й	20	2,25	0,018	0,15		
	2-й	30	6,00	0,022	0,30		
нерафинированное	Высший	15	1,50	0,035	0,20		
	1-й	25	2,25	0,053	0,20		
	2-й	35	6,00	0,07	0,30		
Хлопковое рафинированное						918-932	1,472-1,476
дезодорированное	1-й	10*	0,20		0,10		
недезодорированное	Высший	7	0,20	Не определяется	0,10		
	1-й	10	0,30		0,20		
	2-й	16	0,50		0,20		
Соевое рафинированное							922-934
дезодорированное		12	0,30	0,004	0,10		
недезодорированное		12	0,30	0,004	0,15		
гидратированное	1-й	50	1,00	0,018	0,15		
	2-й	70	1,50	0,026	0,20		

Наименование масла	Сорт, марка	Физико-химические показатели				Физические показатели	
		Цветное число, мг, не более	Кислотное число, мг КОН, не более	Массовая доля, %, не более		Плотность при 15 °С, кг/м³	Показатель преломления при 20 °С
				фосфорсодержащих веществ	влаги и летучих веществ		
Горчичное	Высший	90	1,50		0,10	913-923	1,470-1,474
	1-й	100	2,30		0,15		
	2-й	-	6,00	-	0,20		
Арахисовое рафинированное дезодорированное недезодорированное нерафинированное	Высший 1-й		0,50		0,10	911-929	1,468-1,472
			0,40		0,15		
			1,00		0,15		
			2,25		0,20		
	Техническое	-	4,00	-	0,20		
Кукурузное рафинированное дезодорированное дезодорированное недезодорированное нерафинированное	Д П 20 1-й	18	0,35	0,005	0,10	924-926	1,471-1,474
		20	0,40	0,005	0,10		
		20	0,40	0,005	0,10		
		100	5,00	0,096	0,20		
Рапсовое рафинированное нерафинированное	1-й 2-й	30	0,40		0,15	911-918	1,472-1,476
		85	4,00		0,25		
		95	6,00	-	0,25		

неприятные привкусы и запахи как следствие несоблюдения товарного соседства при хранении; прогорклый вкус, ощущение першения в горле при дегустации или вкус и запах олифы в результате несоблюдения температурно-влажностного режима хранения; интенсивное помутнение или выпадение осадка в рафинированных маслах как следствие попадания влаги в масло, чрезмерного охлаждения.

Экспертиза растительного масла

Экспертизу растительного масла производят на предмет идентификации, фальсификации и безопасности.

При *идентификации* растительного масла определяют видовую принадлежность, степень очистки и товарный сорт в соответствии с нормативной документацией.

Видовую принадлежность и степень очистки устанавливают органолептически.

Органолептически целесообразно определять видовую принадлежность нерафинированного, гидратированного, отбеленного и рафинированного недезодорированного масла. При этом решающее значение имеют вкус и запах.

Нерафинированное масло обладает интенсивной окраской, имеет ярко выраженные вкус и запах, образует осадок, над которым может быть легкое помутнение или сетка.

Гидратированное масло в отличие от нерафинированного имеет менее выраженные вкус и запах, менее интенсивную окраску без помутнения и отстоя.

Рафинированное недезодорированное масло прозрачно, не образует отстоя, обладает достаточно выраженным вкусом и запахом.

Рафинированное дезодорированное масло также прозрачно, не образует осадка или отстоя, обезличено по вкусу и запаху, имеет окраску слабой интенсивности.

Отбеленное масло имеет слабую окраску, поскольку красящие вещества удалены при обработке адсорбентами.

О степени очистки также судят по цветному числу.

В спорных случаях, а также видовую принадлежность дезодорированного масла определяют по физическим показателям: относительной плотности и показателю преломления (см. табл. 7.2).

Наиболее распространенным *способом фальсификации* растительного масла является частичная замена дорогого масла более дешевыми видами: оливкового — рапсовым, кукурузного — соевым, подсолнечного — хлопковым; частичная замена масла высшего сорта маслом более низкого сорта. Так, оливковое масло имеет самое низкое значение показателя преломления. При фальсификации оливкового масла рапсовым, подсолнечным или соевым маслом этот показатель, а также плотность увеличиваются. При фальсификации кукурузного масла соевым показатель преломления существенно возрастает. При фальсификации подсолнечного масла хлопковым увеличивается плотность.

Фальсификацию растительного масла выявляют с помощью качественных реакций и хроматографического анализа жирнокислотного состава в соответствии с ГОСТ 30623-98 «Масла растительные и маргариновая продукция. Метод обнаружения фальсификации».

Качественной реакцией на хлопковое масло является реакция с раствором азотнокислого серебра. Исследуемое масло или смесь масел окрашивается в темный цвет при наличии в масле даже 5% хлопкового масла.

Качественной реакцией на кунжутное масло является реакция с раствором сахарозы в соляной кислоте. При наличии кунжутного масла в смеси появляется красная окраска.

Качественной реакцией на рапсовое масло является реакция с уксуснокислым свинцом. Предварительно смоченная им фильтровальная бумага чернеет при нанесении нескольких капель исследуемого масла, содержащего рапсовое или другое масло из семян растений семейства крестоцветных.

О чистоте оливкового масла можно судить по элаидиновой реакции, сущность которой состоит в смешивании масла, азотной кислоты и ртути в соотношении 10 : 5 : 1 и в определении времени застывания реакционной смеси. Чистое оливковое масло затвердевает через 1 ч. Добавление в оливковое масло рапсового увеличивает время застывания смеси.

Показатели безопасности растительных масел представлены в табл. 7.3.

ЖИВОТНЫЕ ТОПЛЕННЫЕ ЖИРЫ

Животные жиры от растительных масел отличаются высоким содержанием в молекуле триацилглицеринов насыщенных жирных кислот: стеариновой, миристиновой, пальмитиновой, на долю которых приходится от 27% в костном говяжьем до 60% в говяжьем и бараньем жирах.

Основной ненасыщенной кислотой является олеиновая, содержание которой от 36% в бараньем до 51% — в свином и 56% — в костном говяжьем.

Особенность животных жиров — наличие 3–4%-х трансолеиновых кислот, главным образом вакценовой (18 : 1, 11m). В составе животных жиров обнаружена арахидоновая кислота, не присущая растительным маслам, имеющая 4 двойные связи.

Особенностью состава животных жиров является содержание холестерина в количестве до 0,1%.

Жирнокислотный состав животных жиров обуславливает их консистенцию. Так, говяжий и бараний жиры имеют твердую консистенцию, в их составе преобладают пальмитиновая, стеариновая кислоты, имеется миристиновая. Но в бараньем — несколько меньше олеиновой (41,5% в среднем против 44% в говяжьем). Для свиного жира характерна мазеобразная консистенция. В нем меньше содержится стеариновой и миристиновой кислот, но больше олеиновой

Таблица 7.3

Гигиенические требования к качеству и безопасности растительных масел и масложировых продуктов в соответствии с СанПиН 2.3.2.560-96

Показатели	Растительные масла	Продукты переработки растительных масел (маргарин, кулинарные, кондитерские, хлебопекарные жиры, майонез)	Жиры животные топленые
1. Показатели окислительной порчи: кислотное число, мг КОМ в том числе для рафинированных перекиное число, мыль активного кислорода/кг	0,4 0,6 10,0	— — —	4,0 — 10,0
2. Токсичные элементы, мг/кг, не более: свинец мышьяк кадмий ртуть медь железо никель	0,1 0,2 араxisовое 0,1 0,05 0,03 0,5 10,0 араxisовое 5,0 —	— — 0,1 0,3 майонез 0,05 0,05 0,5 1,5 майонез — 0,7 маргарин	0,1 0,1 0,03 0,03 0,5 5,0 —
3. Микотоксины, мкг/кг, не более: афлатоксин В	0,005 нерафинированные	0,005	—
4. Пестициды, мг/кг, не более: гексахлорциклогексан ДДТ и его метаболиты	0,2 0,05 рафинированные, дезодорированные 0,2 0,1 рафинированные, дезодорированные	По растительным маслам	0,2
5. Радионуклиды, Бк/кг: цезий-137 стронций-90	60 80	По растительным маслам 80	60 100 свиной 80 50 свиной
6. Микробиологические показатели: БГКП, масса продукта (г), в которой не допускаются Патогенные, в том числе сальмонеллы, масса продукта (г), в которой не допускаются: дрожжи, КОЕ/г, не более плесени, КОЕ/г, не более	— — — —	0,1 майонез в потребительской таре 0,01 маргарин, майонез в таре для промпереработки 0,001 остальные 25 5 x 10 ⁷ маргарин, майонез в потребительской таре 1 x 10 ³ 10 майонез 50 маргарин 100 кулинарные и кондитерские жиры	— — —

(до 51%), линолевой (до 14%), арахидоновой (до 3%). Имеются жиры и с жидкой консистенцией — костный и сборный.

Жирнокислотный состав обуславливает температуры плавления, застывания и усвояемости жиров организмом человека. Так, наиболее тугоплавкий бараний жир с температурой плавления 44–55 °С усваивается на 74–84%, говяжий с температурой плавления 73–83 °С — на 73–83%. Менее тугоплавкий свиной жир с температурой плавления 33–46 °С усваивается на 90–96%.

Производство пищевых животных топленых жиров

Сырье. К основному сырью в производстве пищевых животных топленых жиров относятся жировая ткань, кости скелета, секрет молочных желез млекопитающих (молоко).

По виду сырья, из которого получена жировая ткань, жир-сырец делят на говяжий, бараний, свиной. С учетом особенностей переработки, жирнокислотного состава и места расположения в туше животного жир-сырец делят на 1-ю и 2-ю группы. Жир-сырец с патологическими изменениями, неудовлетворительными органолептическими показателями, а также мездровой жир со шкур хряков не допускаются для переработки на пищевые цели.

Важным источником сырья для получения топленых жиров являются кости убойных животных, выход которых составляет 9–45% массы туши животного. Сырая кость скелета относится к 1-й категории, а обезжиренная кость — ко 2-й. На производство пищевого топленого жира используют кость 1-й категории.

Качество жира-сырца существенно влияет на качество готового продукта. Так, жировая ткань аккумулирует ароматические вещества. Скармливание свиньям рыбы и рыбной муки придает жиру нехарактерные вкус и запах рыбы, что снижает его товарное качество. Жир от пастбищного скота отличается желтым цветом из-за повышенного содержания каротина и каротиноидов в липохромах. Интенсивную желтую окраску имеет жир от крупного рогатого скота тощей упитанности.

Производство жира из жира-сырца. Процесс производства предусматривает выполнение следующих операций: извлечение жира из подготовленного к переработке сырья, отделение жира от белковой фракции, очистку жира, охлаждение и переохлаждение, фасование.

Вытопка жира. Наибольшее распространение получил тепловой метод извлечения жира — вытопка, которая осуществляется мокрым и сухим способами.

В зависимости от технического решения технологического оборудования процесс вытопки ведут в аппаратах непрерывного и периодического действия.

Вытопку могут проводить при атмосферном давлении, избыточном давлении и под вакуумом.

Мокрый способ — жир-сырец находится в непосредственном контакте с водой или острым паром. В результате нагрева белки жировой ткани денатурируют, коллаген сваривается, подвергается

гидролитической дезагрегации и гидролизу, образуя глютин. Это приводит к разрыву оболочек жировых клеток, и жир в расплавленном состоянии мигрирует из разрушенных клеток. Под действием глютина выделившийся в расплавленном состоянии жир способен эмульгироваться, подвергаться гидролизу с образованием свободных жирных кислот, что нежелательно. В результате такой обработки получают трехфазную систему, включающую жир, бульон и шквару.

Сухой способ предусматривает кондуктивный нагрев жира-сырца за счет контакта с греющей поверхностью. Влага, содержащаяся в жире-сырце, испаряется. Белки жировой ткани дегидратируют, оболочечки жировых клеток становятся хрупкими и разрушаются. Жир расплавляется, выделяется из клеток и частично задерживается за счет адсорбции на сухих поверхностях белковых частиц. В этом случае образуется двухфазная система, состоящая из шквары и жира. Окончательное отделение жира от шквары осуществляется физическими методами: прессованием или центрифугированием.

Помимо традиционной вытопки жира разработаны процессы, предусматривающие обработку жира-сырца воздействием электромагнитной индукции в сочетании с кондуктивным нагревом, а также обработку токами высокой частоты.

Непрерывные способы производства. На предприятиях нашей страны работают как отечественные, так и импортные линии по производству пищевых топленых жиров: поточно-механизированная линия РЗ-ФВТ-1, установка «Центрифлору», «Центрифлору-Майнор» (Швеция), «Титан» (Дания), «Шарплес» (Англия) и др.

Независимо от способа вытопки (сухой или мокрый) линии для получения жира состоят из приемного бункера, волчка, плавильного котла, дезинтегратора для тонкого измельчения жировой массы, отстойной центрифуги, системы сепараторов (очистительные и осветлительные), охладителей, сборника или накопителя для шквары и жира.

В зависимости от технологической линии вытопку проводят при нескольких температурных режимах: одностадийное извлечение острым паром температурой 90–95 °С, двухстадийное извлечение острым паром при температуре 70–76 и 80–90 °С, одностадийная сухая вытопка при температуре 45 и 65–70 °С.

Периодические способы производства. *Вытопка жира при атмосферном давлении* — наиболее простой метод, т.к. как вытопка осуществляется в открытых котлах. Нагрев сырья производится кондуктивным способом через стенку котла, снабженную снаружи паровой рубашкой. В открытых котлах жир вытапливают в две фазы.

В первой фазе, которая длится 50–60 мин, жир-сырец нагревают до 65 °С. Жир сравнительно быстро удаляется из разрушенных клеток, его капли сливаются в более крупные и образуется однородная жировая фаза.

Во второй фазе, продолжительность которой 20 мин, температуру жировой массы повышают до 80–90 °С. При этом происходят коагуляция альбумина и глобулина и денагурация коллагена, шквара осаждается, и жир становится еще более прозрачным.

Затем производят *отсолку* жира поваренной солью, которая является электролитом и способствует десорбции влаги и твердых частиц,

при добавлении соли повышается плотность клеевой воды и шквары, что облегчает их разделение на фракции. Соль добавляют в количестве 1–3% массы жира-сырца. Отсолку ведут одновременно с отстаиванием в том же котле в течение 3 ч. Для вытопки жира используют варочные котлы различных конструкций (К7-ФВА, КВ-600 и др.).

Вытопку жира при избыточном давлении применяют для переработки цезмельченного малоценного жира-сырца и шквары после вытопки в открытых котлах. Нензмельченный жир-сырец вытапливают при 115–120 °С. При этом происходит интенсивный гидролиз денатурированных белков, в основном коллагена, с образованием глютена. Остальные белки гидролизуются с образованием аминокислот и пептидов. Причем некоторые продукты обладают неприятным запахом.

Для вытопки жира этим способом применяют двустенные автоклавы и вакуум-котлы.

Вытопка жира в двустенном автоклаве К7-ФА2-Ж состоит из следующих операций: подготовки автоклава; нагрева (при вытопке жира из шквары заливают воду); загрузки сырья; герметизации автоклава и его подогрева; вытопки жира (первая фаза — давление пара в рубашке автоклава 0,12–0,30 мПа, температура смеси 65–120 °С, в течение 70–180 мин в зависимости от вида сырья; вторая фаза — температура смеси 80–90 °С, в течение 20 мин); удаления пара в конденсатор; разгерметизации автоклава; отсолки и отстаивания жира в котле; слива жира в отстойник; выгрузки шквары.

Вытопка жира осуществляется в вакуумном котле КВМ-4,6М, представляющем собой комплекс аппаратов (вакуумный котел с мешалкой, барометрический конденсатор, бак конденсатора для теплой воды, вакуумный насос). Проводят следующие операции: прогрев котла и загрузка сырья; предварительное обезвоживание сырья под давлением в котле 0,03–0,07 мПа при температуре 70–90 °С в течение 45 мин; разварка сырья под давлением 0,17–0,20 мПа при температуре 120 °С в течение 90 мин; выпуск пара; сушка жира и шквары под давлением 0,07–0,08 мПа, при температуре 65–70 °С, в течение 35–140 мин; отстаивание и слив жира в отстойник; выгрузка шквары в отцеживатель.

Извлечение жира из кости. Переработке пищевой кости уделяется большое внимание во всех странах. Известно большое количество линий переработки кости, используемых как в России, так и за рубежом. Они предложены для получения не только пищевого жира, но и костной муки, шрота, концентрированного бульона. Это линии комплексной переработки кости «Спомаш» (Польша), «Лильдаль» (Дания), линия фирмы «Berlin Consalt» (Германия), «Waptex» (Бельгия), линия фирмы FMC (США), установка «Центрифлюу» (Швеция) и др.

Сущность извлечения жира из кости *мокрым способом* состоит в следующем. Сырье контактирует с водой, в которую барботируется пар, одновременно воздействуют вибрационные колебания, происходит постоянное перемешивание, в результате жир выделяется из кости и костного остатка.

Отечественная линия Я8-ФБ состоит из измельчителя кости, элеватора, виброэкстрактора, центробежного разделителя-промывателя,стойкой центрифуги и сепаратора.

Извлечение жира из измельченной кости происходит в виброэкстракторе с водой температурой 75–85 °С (соотношение воды и массы кости 1 : 1) с постепенным повышением ее до 90–95 °С, при давлении 0,1–0,3 мПа, с частотой колебаний 25 Гц в течение 2 мин. Из виброэкстрактора жировая масса поступает в промыватель-разделитель, из которого выходят две фракции: кость и жироводная эмульсия. Последняя поступает в центрифугу для отделения остатка кости, воды и жира.

Для извлечения жира из кости сухим способом используют линии Я8-ФЛК, Я8-ФЛК-2-К, установки фирмы «Атлас» (Дания), способ «элькрак» (Германия), сущность которого заключается в воздействии низкочастотных импульсов высокого напряжения на измельченное сырье с одновременным умеренным нагревом.

В состав линии Я8-ФЛК входят: измельчитель кости, открытый элеватор, жиροотделитель, волчок, два закрытых элеватора, бункер-накопитель, центрифуга, два сборника жиромассы, два отстойника жира, сепаратор, сушильный агрегат, дробильная установка. На этой линии отделение жира происходит в два этапа: первоначальное отделение жира из измельченного сырья — в жиροотделителе с паровой рубашкой при температуре 85–95 °С в течение 10–15 мин; окончательное отделение жира — в центрифуге по методу центробежного отжима. Полученная жиромасса разделяется в сепараторах на три фракции: жир, вода, кость.

Способ вытопки существенно влияет на формирование качества готового продукта. Так, при вытопке жира из жира-сырца 1-й группы при атмосферном давлении мокрым и сухим способом и получают жир высшего сорта; при избыточном давлении и под вакуумом — жир 1-го сорта и сборный. Из шквары, полученной при вытопке жиров высшего сорта, жир 1-го сорта; из шквары, полученной при вытопке жиров 1-го сорта, — сборный жир.

Рафинация топленых жиров. Сырые топленые жиры, так же как и растительные масла, содержат разнообразные примеси, находящиеся во взвешенном, эмульгированном или растворенном состоянии.

К механическим примесям относятся частицы шквары, вода, минеральные соли. В растворенном состоянии находятся свободные жирные кислоты, пигменты, фосфатиды, витамины, стерины, ферменты.

Основными операциями рафинации топленых жиров являются отстаивание, включающее отсолку, фильтрация, сепарирование, нейтрализация, отбелка и дезодорирование. Рафинация топленых жиров преследует ту же цель, что и рафинация растительных масел. После рафинации жир направляют на охлаждение.

Охлаждение жира. Этот процесс преследует две цели: предотвращение развития окислительных процессов и формирование необходимых структурных и пластических свойств.

Глицериды, являясь полиморфными веществами, при быстром охлаждении образуют мелкие кристаллы, а жир приобретает однородную консистенцию и пластические свойства. При небольшой скорости теплоотвода образуются крупные кристаллы, что приводит к расслоению кристаллизующейся твердой и остающейся жидкой фракции. В зависимости от вида жира, его назначения и вида тары животные жиры подвергают одно- или двустадийному охлаждению. При фасовании в крупную тару (бочки) жиры проходят одну стадию охлаждения, при использовании потребительской тары жиры охлаждают в две стадии, причем вторую стадию называют *переохлаждением*.

Для охлаждения жиров применяют охладители непрерывного действия, в которых жир не имеет контакта с воздухом (Д5-ФОП, «Титан») и охлаждается в среднем до 38 °С. Для переохлаждения жира используют охладитель «Астра» (Германия), «Вотатор» (Англия), льдогенераторы. При этом жиры имеют температуру ниже, чем после охлаждения в среднем до 27 °С.

После охлаждения и переохлаждения жир направляют на фасование и упаковку.

Упаковка и маркировка жира. Для *фасования* жира в пачки используют автомат АРМ, предназначенный для сливочного масла, и АР-1М — для мясного фарша. Для фасовки переохлажденного жира в стаканчики из поливинилхлорида массой нетто 250 и 400 г — автомат М6-ОРВ. В импортные переохладительные линии входят фасовочные автоматы. Наиболее распространено фасование свиного жира, но в фасованном виде выпускают также говяжий и костный жиры.

Пищевые жиры, предназначенные для реализации в потребительской таре, *упаковывают* в пергамент, алюминиевую кашированную фольгу массой нетто 250 г, стаканчики из поливинилхлоридной пленки, металлические и стеклянные банки массой нетто 400, 450 г. Допускаются следующие отклонения массы (в г): 200 ±3; 250 ±3; 300 ±3,5; 400 ±4; 450 ±4,5; 2500 ±5; 7000 ±5.

Пищевые животные топленые жиры фасуют также в деревянные заливные бочки вместимостью 25, 50, 100 и 120 дм³, в фанерные штампованные бочки или картонные барабаны, фанерные, картонные ящики — не более 25 кг.

Перед заполнением жиром в бочки, ящики, барабаны помещают мешки-вкладыши из полимерных пленочных материалов; тара может быть также выложена пергаментом. Допускаются следующие отклонения массы нетто жира в бочках вместимостью: 50 дм³ — 40 ±0,5 кг; 100 дм³ — 80 ±0,5 кг; 120 дм³ — 98 ±0,5 кг.

Пачки и стаканчики с жиром упаковывают в картонные ящики, а стеклянные банки с жиром — в ящики дощатые или из гофрированного картона с использованием внутренних перегородок из плотного либо гофрированного картона. По торцам ящики должны быть обтянуты стальной упаковочной лентой шириной 10–15 мм. Допускается оклеивание швов картонных ящиков клеевой лентой на бумажной основе шириной 50–100 мм.

Маркировка животных топленых жиров производится в соответствии с ГОСТ Р 51074-97. Маркировка должна содержать следующую

обязательную информацию: наименование продукта; сорт; наименование; местонахождение изготовителя, упаковщика, импортера; наименование страны и места происхождения; масса нетто или объем продукта; товарный знак изготовителя; состав продукта; пищевая ценность; срок годности; обозначение нормативного документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт; информация о сертификации. Дополнительно указывается вид жира.

Хранение пищевых топленых жиров. Хранят жиры при температуре не выше 25 °С. Наиболее приемлемой является температура от –5 до –8 °С. При этом говяжий, бараний, свиной, конский и костный жиры в ящиках или бочках хранятся 6 мес, металлических банках — 24 мес; сборный в бочках — 4 мес, в потребительской таре — 2 мес. Жиры с антиокислителями в ящиках и бочках хранят 24 мес, в потребительской таре — 3 мес.

Ассортимент и требования к качеству пищевых животных топленых жиров

Животные топленые жиры вырабатывают следующих видов: говяжий, бараний, свиной, конский, костный, сборный. В меньших количествах получают олеопродукты: говяжий олео-ойл, бараний шип-ойл, а также гусиный, куриный, утиный жиры. В зависимости от качества говяжий, бараний, свиной, конский, костный жиры делат на высший и 1-й сорта; жир птицы — на 1-й и 2-й сорта; олеопродукты и сборный жир на сорта не делат.

Качество топленых жиров определяют по органолептическим и физико-химическим показателям. Из **органолептических показателей** нормируют цвет, запах и вкус, прозрачность в расплавленном состоянии и консистенцию.

Говяжий жир имеет бледно-желтый цвет, плотную или твердую консистенцию. Бараний жир имеет цвет от белого до бледно-желтого, плотную или твердую консистенцию (у курдючного — мазеобразная). Свиной жир имеет белый цвет с бледно-голубым или желтоватым или сероватым оттенком в зависимости от сорта, мазеобразную консистенцию. Конский жир имеет желто-оранжевый цвет, мазеобразную или плотную консистенцию. Костный жир имеет цвет от белого до желтого, жидкую, мазеобразную или плотную консистенцию. Сборный жир имеет цвет от белого до темно-желтого, жидкую, мазеобразную или плотную консистенцию.

Запах и вкус у всех жиров свойственные данному виду, без посторонних запахов и привкусов. Все жиры должны быть прозрачными в расплавленном состоянии.

Из **физико-химических** показателей определяют массовую долю влаги и антиокислителей, кислотное число. Массовая доля влаги (в %) не более: в говяжьем и бараньем жирах высшего сорта — 0,2; свином, конском, костном высшего сорта — 0,25; всех жирах 1-го сорта — 0,3; сборном — 0,5. Кислотное число (в мг КОН): говяжьего

и свиного жира высшего сорта — не более 1,1; свиного, конского и костного высшего сорта — 1,2; всех жиров 1-го сорта — 2,2; сборного — 3,5. Массовая доля антиокислителей во всех жирах должна составлять не более 0,02%.

Экспертиза пищевых животных топленых жиров

Экспертиза животных топленых жиров предполагает проведение идентификации с целью выявления фальсификации продукта, определение степени свежести в соответствии с действующей нормативной документацией.

Идентификацию жира проводят прежде всего по органолептическим показателям, причем решающими являются цвет и консистенция. Одновременно с видовой принадлежностью устанавливают товарный сорт жира. В говяжьем и бараньем жирах 1-го сорта допускается зеленоватый оттенок. В свином высшего сорта — бледно-голубой, в свином 1-го сорта — желтоватый или сероватый; в конском костном 1-го сорта и сборном — сероватый или зеленоватый оттенки. Во всех видах жира 1-го сорта допускаются приятные поджаристые вкус и запах.

В случае **фальсификации** весьма трудно установить видовую принадлежность жира органолептически. В спорных случаях определяют физические и химические показатели. Из физических показателей определяют плотность, показатель преломления и температуру плавления. При фальсификации говяжьего жира из сала-сырца копытным его плотность существенно уменьшается, а показатель преломления увеличивается. При фальсификации бараньего жира верблюжьем снижаются температура плавления и показатель преломления. Свиной жир в основном фальсифицируют собачьим. При этом также существенно снижаются температура плавления и показатель преломления. Из химических показателей определяют йодное число. Если свежий бараний жир имеет повышенное йодное число, то можно предполагать, что он фальсифицирован конским или собачьим жиром. Низкое йодное число свиного жира свидетельствует о добавлении к нему бараньего или говяжьего тугоплавких жиров.

Определение степени свежести жира проводят с целью установления его пригодности к длительному хранению, а также контроля качества при хранении и реализации. Определить степень свежести топленого жира сложно, что обусловлено жирнокислотным составом. В состав большинства топленых жиров (свиного, говяжьего, бараньего) не входят низкомолекулярные жирные кислоты, гидролиз которых приводит к образованию продуктов со специфическими вкусом и запахом. Перекисные соединения (гидроперекиси, перекиси, диалкилперекиси) — продукты окисления — обнаруживаются задолго до появления в жире специфических вкуса и запаха.

В соответствии с ГОСТ 8285-91 степень свежести топленых жиров определяют по значению перекисного числа и по качественной реакции с нейтральным красным. Кроме того, степень свежести

жиров можно определить с помощью люминесцентного анализа. В свежем жире флюоресценция обусловлена наличием жирорастворимых витаминов, ненасыщенных жирных кислот и других органических соединений. При окислительной порче образуются новые флюоресцирующие вещества (альдегиды, перекиси и др.), изменяющие интенсивность и спектр флюоресценции. В потоке ультрафиолетовых лучей свежий жир флюоресцирует серо-желтым цветом, жир сомнительной свежести — слабо-розовым или голубым, несвежий — фиолетовым или красно-фиолетовым.

Важным показателем доброкачественности жира служит кислотное число, значение которого повышается при гидролитической и окислительной порче. **Дефектом**, характерным для животных жиров, является осаливание, которое сопровождается появлением запаха стеариновой свечи, обесцвечиванием жира и образованием белого налета. Осаливание жира связано с накоплением в жирах главным образом окси-, полиокси-, эпоксисоединений. Этот процесс усиливается с повышением температуры и под воздействием прямого солнечного света. К дефектам топленого жира относятся также свойственные доброкачественным жирам цвет, запах, вкус, наличие плесени.

Показатели безопасности животных топленых жиров в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.560-96 представлены в табл. 7.3. Кроме того, не допускается содержание антибиотиков (левомецетина, тетрациклиновой группы, гризина бацитрацина). Нормируется содержание нитрозаминов в количестве не более 0,002 мг/кг.

МАРГАРИНОВАЯ ПРОДУКЦИЯ

Понятие «маргарिनová продукция» обычно включает две основные группы пищевых жиров: маргарин и жир специального назначения (кулинарный, кондитерский, хлебопекарный). Эти жиры имеют одинаковую жировую основу — модифицированные жиры. Тем не менее они существенно различаются, так как маргарин представляет собой водно-жировую эмульсию, а жир специального назначения, как правило, является безводной жировой смесью.

Модифицированные жиры

Это жиры с заданными свойствами — консистенцией, твердостью, температурой плавления, получаемые в процессе гидрогенизации, перезтерификации и гидроперезтерификации.

Гидрогенизация. Сущность процесса гидрогенизации заключается в насыщении водородом ненасыщенных жирных кислот триацилглицеридов по месту двойных связей, в результате чего они переходят в насыщенные жирные кислоты, а жир из жидкого состояния — в твердое. Жир, получаемый в процессе гидрогенизации, называется *саломасом*. Сырьем для получения пищевых саломасов являются

рафинированные растительные масла, в основном подсолнечное, соевое, хлопковое, низкоэруковое рапсовое или их смеси с пальмовым и животным маслом.

Гидрогенизация — это каталитический процесс. Для гидрирования жиров применяются дисперсные, удаляемые из саломаса катализаторы (промышленные никелевые) и стационарные, закрепленные в гидрогенизационной колонне, неудаляемые катализаторы. Гидрирование жиров проводят в автоклавах периодического и непрерывного действия при температуре 180–220 °С, при давлении водорода 0,01–0,30 мПа и количестве катализатора 1,5–3,0 кг никеля на 1 т жира.

Гидрогенизация носит селективный характер. Для получения пищевых саломасов наибольшее значение имеет гидрирование глицеридов линолевой кислоты (18 2). В результате образуется смесь изоолеиновых кислот в соотношении цис- и транс-форм 1 : 2. Наличие 45–60% позиционных и геометрических изомеров олеиновой кислоты в саломасе придает ему необходимую пластичность, температуру плавления (31–34 °С) и твердость (160–320 г/см).

При гидрогенизации протекают также побочные реакции, отрицательно влияющие на качество саломасов: термодеструкция и гидролиз глицеридов, термодеструкция гидропероксидов, восстановление сопутствующих веществ, разрушение витаминов, декарбок-силирование жирных кислот.

Пищевой саломас имеет пластичную консистенцию, специфические вкус и аромат.

Вырабатываемый промышленностью саломас пищевого назначения делят на четыре марки в зависимости от сырья и физико-химических показателей, с температурой плавления 31–34, 32–36, 35–37 и 42–47 °С.

Перезтерификация — это процесс перераспределения жирнокислотных радикалов молекул триглицеридов в присутствии сильнощелочных катализаторов. Перезтерификация может быть внутримолекулярной и межмолекулярной.

Для получения перезтерифицированных жиров типичны три состава сырья, включающие подсолнечное, хлопковое, соевое, пальмовое масла, пищевые животные жиры, саломас с температурой плавления 31–43 °С. В результате перезтерификации получают жиры, характеризующиеся высокой пластичностью, способностью кристаллизоваться в устойчивой полиморфной форме, с температурой плавления 25–31 и 28–33 °С. Введение таких жиров в жировую основу маргарина позволяет улучшить его структурно-механические свойства, а также расширить ассортимент маргариновой продукции.

Гидроперезтерификация — это процесс гидрирования смеси растительных масел и топленых животных жиров с одновременной их перезтерификацией. Гидроперезтерифицированный саломас отличается от аналогичного гидрогенизированного жира более высокой температурой плавления, меньшей степенью изомеризации ненасыщенных жирных кислот, пластичной, не расслаивающейся при застывании консистенцией.

Гидроэтерифицированный жир представляет собой саломас марки 2.

У всех модифицированных жиров определяют показатели: **органолептические** — вкус, запах, цвет, консистенцию при 15–20 °С и **физико-химические** — кислотное и йодное числа, массовую долю влаги и летучих веществ, содержание никеля, температуру плавления, твердость, массовую долю глицеридов при 20 °С.

Маргарин

Маргарин — это высококачественный жир на основе растительных масел и животных жиров в натуральном и переработанном виде с добавлением различных компонентов.

Маргарин представляет собой высокодисперсную эмульсию жира и воды, что наряду с высокой температурой плавления определяет его высокую усвояемость — 94%. Биологическая ценность обуславливается содержанием полиненасыщенных жирных кислот, фосфатидов, витаминов.

В соответствии с требованиями физиологов суточное потребление жиров должно составлять 95–100 г. При этом должно быть следующее соотношение жирных кислот: полиненасыщенные — 20–30%, мононенасыщенные — 40–50%, насыщенные — 20–30%. Следует отметить, что ни один из природных жиров не соответствует указанным нормам. Так, это соотношение следующее (в %): в подсолнечном масле — 65 : 25 : 10; в сливочном масле — 5 : 40 : 55; в свином жире — 10 : 50 : 40; в рыбьем жире — 30 : 50 : 20. Кроме того, в сливочном масле и животных жирах содержится холестерин, в растительных маслах отсутствуют витамины А и D, жиры рыб легко окисляются и нестойки при хранении.

Маргарин является продуктом с заданными свойствами. Технология производства маргарина позволяет изменить рецептуру в соответствии с требованиями физиологов. Для разных возрастных групп, профилактического и диетического питания могут быть подобраны различные составы маргарина с содержанием 40–60% линолевой кислоты, с введением биологически активных веществ и др.

ПРОИЗВОДСТВО МАРГАРИНА

Сырье. В производстве маргарина используют основное и вспомогательное сырье.

К **основному сырью** относятся жировая основа (до 82%), которая во многом определяет качество готового продукта, а ее физико-химические показатели и реологические характеристики предопределяют эти свойства маргарина. Важнейшими показателями маргарина являются температура плавления, твердость, содержание твердой фазы.

Температура плавления маргарина зависит от состава жировой основы. Накопление одноокислотных высокоплавких глицеридов придает повышенную твердость, а разноплавких — мягкость.

Для жировых основ маргарина важны легкоплавкость, пластичность, намазываемость.

Легкоплавкость характеризуется температурой полного расплавления, которая зависит от содержания и количественного соотношения твердой и жидкой фракций. Чем выше содержание твердой высокоплавкой фракции, тем ниже легкоплавкость.

Пластичность является свойством тела препятствовать деформации и зависит от соотношения твердых и жидких глицеридов. Установлено, что хорошей пластичностью и *намазываемостью* обладают жиры, в которых твердых глицеридов содержится 15–30%, и это соотношение не меняется в интервале температур от 10 до 30 °С.

Если содержание твердых глицеридов более 30%, то жир плотный и непластичный. В излишне мягких жирах количество этих глицеридов — 10–12%. При температуре 20–35 °С маргарин по физическим свойствам должен быть близок к сливочному маслу, а при более низких температурах должен превосходить его по пластичности.

Структурно-реологические характеристики маргарина определяют область его использования и способом фасовки.

В качестве жидкой жировой фазы маргарина используют различные рафинированные растительные масла, обезличенные по вкусу и запаху. В нашей стране основным сырьем для производства маргарина служит подсолнечное масло, в Западной Европе — рапсовое, в США — соевое.

Рецептурный состав твердой жировой основы для маргарина значительно колеблется в зависимости от источников жирового сырья и традиций страны. В рецептурах низкокалорийного маргарина широко используют твердые растительные масла — кокосовое, пальмовое, пальмоядровое. В настоящее время производство пальмового масла занимает второе место в мире после соевого. При введении в рецептуру этих масел получают более пластичную консистенцию маргарина.

В Германии в настоящее время в некоторые сорта маргарина вводят смалец (свиной жир) с температурой плавления 28–36 °С.

В брусковом твердом маргарине жировая основа содержит 80% саломаса и 20% жидкого жира, обычно растительного масла.

В наливном маргарине это соотношение иное: количество жидких жиров составляет 40–50% общего количества жировой основы.

К *вспомогательному сырью* относятся: сливочное масло, молоко, поваренная соль, сахар, ароматизаторы, эмульгаторы, витамины, консерванты, вода. Вспомогательное сырье (за исключением сливочного масла и эмульгаторов) образует водно-молочную фазу маргарина. Согласно действующих рецептур бутербродных и молочных маргаринов количество водно-молочной фазы составляет 17,75%, в шоколадном — до 37,8%. Низкокалорийный маргарин и пасты содержат 40–60% водно-молочной фазы, которая во многом определяет органолептические свойства готового продукта.

В настоящее время выпускают также безмолочный маргарин. Тем не менее в некоторые его виды вводят сквашенное молоко, сквашенные сливки или 1,0—1,5% сухого обезжиренного молока или казеината натрия. При использовании молочных белков в производстве низкокалорийного маргарина большое значение имеет применение консервантов. В нашей стране для этой цели разрешено использовать бензойную и сорбиновую кислоты в сочетании с лимонной. В Дании и Голландии используют сорбат калия и сорбиновую кислоту. В США и Великобритании разрешено использовать как бензойную и сорбиновую кислоты, так и их калийные и натриевые соли.

Для повышения микробиологической стойкости маргарина в водную фазу вводят лимонную и молочную кислоты в количестве, обеспечивающем рН продукта 4,5—6,0. Для повышения стойкости твердых жиров к окислению в маргарин вводят антиокислители — бутилгидрокситолуол и бутилгидроксанизол — в количестве 0,02%. Для усиления действия антиокислители добавляют в смеси с лецитином, tokoферолом и лимонной кислотой.

В водную фазу вводят также поваренную соль, количество которой колеблется в разных странах от 0,15 до 2,0%. Соль придает маргарину солоноватый вкус, уменьшает разбрызгивание при использовании его для обжаривания пищи.

Поскольку маргарин является эмульсией, то для ее стабилизации используют эмульгаторы, которые распределяются на поверхности диспергированной жидкости в виде тонкой пленки и препятствуют сливанию двух подсистем эмульсии.

Эмульгаторы, используемые в маргариновом производстве, должны отвечать следующим требованиям: быть физически безвредными; стабилизировать высокодисперсную и устойчивую эмульсию; способствовать удержанию влаги в маргарине при механической обработке и в процессе производства; обладать антиразбрызгивающими свойствами; обеспечивать стойкость маргарина при хранении.

В нашей стране для производства маргарина используют эмульгаторы МГД (моноглицериды дистиллированные) и МГМ (моноглицериды мягкие). Обычно эмульгаторы вносят в количестве 0,6%.

В Дании фирма «Ginsted» выпускает большой ассортимент эмульгаторов для маргарина различной жирности, которые широко используют во всем мире. Наиболее распространены эмульгаторы Димодан (дистиллированные моноглицериды), Эмульдан (смесь различных моноглицеридов), Амидан (эфир моноглицеридов с молочной кислотой), Лецидан (смесь моноглицеридов и лецитина), Лактодан (эфир моноглицеридов с молочной кислотой), Промодан (эфир пропиленгликоля). Применение эфиров моноглицеридов с органическими кислотами обеспечивает минимальное разбрызгивание при использовании маргарина для обжаривания пищевых продуктов.

В США и Великобритании выпускают эмульгатор на основе жирных кислот растительного масла и животного жира. Во Франции в качестве эмульгатора применяют обезжиренный лецитин в смеси

с фосфодитилхолином, фосфодитилэтаколамином, фосфодитилинозитом.

В качестве стабилизаторов структуры низкокалорийного маргарина используют желатин, пектин, агар, альгинаты, пектиновые кислоты.

Для повышения биологической ценности маргарина в него вводят витамины А, D₂, D₃. В некоторые виды маргарина в водную фазу вносят витамин С, оказывающий синергическое действие на антиокислители и консерванты.

В состав всех видов маргарина вводят вкусовые и ароматические добавки. Одним из крупнейших поставщиков ароматизаторов является фирма «Naarden» (Нидерланды). В России в маргариновом производстве используют как ароматизаторы Naarden, так и отечественные ароматизаторы ВНИИЖ. Так, для бутербродного и наливного маргарина разработана композиция, состоящая из жирорастворимого ароматизатора ВНИИЖ-17 и водорастворимого ВНИИЖ-43М, придающая маргарину вкус и аромат сливочного масла. Для придания маргарину пикантного вкуса используют вкусовые добавки, придающие продукту аромат лимона, земляники, персика, шоколада.

Наибольшим спросом пользуется маргарин бутербродный слабожелтого цвета, при производстве которого в качестве красителей были применены каротин и аннато. В настоящее время выпускают также маргарин розового, коричневого (шоколадного) и других цветов.

Производство маргарина. Существуют две технологические схемы: периодического и непрерывного действия. Независимо от технологической схемы производство маргарина состоит из следующих операций: приемки и подготовки сырья; составления рецептуры маргарина; темперирования и смешивания жировой основы, молока и добавок; эмульгирования; охлаждения и кристаллизации; пластической обработки, фасовки и упаковки.

Приемка сырья заключается в оценке его качества по установленным показателям.

Подготовка сырья включает обязательную рафинацию растительных масел и саломасов, пастеризацию и сквашивание молока, зачистку сливочного масла.

Составление рецептуры маргарина проводят в соответствии с его назначением и наименованием.

Темперирование — это доведение до определенной температуры всех компонентов рецептурной смеси: жировой основы — на 4–5 °С выше температуры плавления; молока — до 15–20 °С.

Эмульгирование — распределение одной жидкости в другой в виде капель в специальных смесителях (эмульгаторах) при энергичном перемешивании. Для производства низкокалорийного маргарина необходимо более сильное эмульгирование, которое обычно достигается путем рециркуляции эмульсии.

При **охлаждении** маргариновой эмульсии происходит процесс кристаллизации и рекристаллизации с переходом менее устойчивых кристаллических (метастабильных) через промежуточные к устойчивым

(стабильным) кристаллическим модификациям, что составляет суть явления полиморфизма.

При медленном охлаждении маргариновой эмульсии происходит последовательная кристаллизация глицеридов в соответствии с их температурой застывания. В результате образуются крупные кристаллы, характерные для наиболее высокоплавкой устойчивой кристаллической формы, которая обуславливает неоднородность структуры готового продукта, что придает маргарину грубость вкуса, мучнистость и мраморность консистенции. В процессе хранения такой маргарин становится хрупким. При быстром охлаждении образование кристаллов начинается при температуре ниже температуры застывания. При этом образуются более низкоплавкие, менее устойчивые кристаллические формы.

Таким образом, используя способность маргарина к переохлаждению, можно получить мелкокристаллическую структуру, обладающую высокой пластичностью, легкоплавкостью, необходимыми консистенцией и другими органолептическими свойствами.

Схема периодического действия основана на принципе: холодильный барабан — вакуум-комплект. Смесь компонентов по рецептуре из смесителя направляют в эмульсатор, где получают высокодисперсную эмульсию. Затем эмульсию подают на холодильные барабаны, температура поверхности которых от -18 до -20 °С, для охлаждения и кристаллизации. Эмульсия подается на поверхность барабана в виде тонкой пленки и в таком виде застывает. Застывшую эмульсию снимают с поверхности барабана специальным ножом. При этом образуется стружка, которая попадает в бункер и направляется в вакуум-комплект для пластической обработки.

Вакуум-комплект — это шнекомесительная машина, в которой маргарин уплотняется при перемешивании сначала верхними, а затем нижними шнеками. В процессе механической обработки из стружки под вакуумом при некотором тепловом воздействии удаляется избыток воздуха и влаги. Стружка гомогенизируется и приобретает консистенцию сливочного масла.

Из вакуум-комплекта маргарин выходит при температуре $12-16$ °С, его упаковывают и отправляют на хранение и выдержку.

Непрерывные схемы производства. Производство маргарина на линии фирмы «Джонсон». В состав этой линии входят емкости для жировой смеси и добавок, автоматические весы, насос-дозатор, три смесителя, насос-эмульсатор, двойной фильтр, уравнильный бак, переохладитель, структуратор и фасовочно-упаковочные автоматы.

Подготовленные жиры, раствор эмульгатора, жирорастворимые добавки подают в общую емкость автоматических весов и взвешивают. Затем компоненты жировой и водно-молочной фаз перекачивают насосами в смесители, где происходит эмульгирование мешалками с частотой вращения 46 об./мин и температурой $38-40$ °С.

Эмульсию пропускают через насос-эмульсатор в течение 5 мин и направляют в третий смеситель, где она тщательно перемешивается

и подается на двойной фильтр, а затем в уравнильный бак с паровой рубашкой и поплавковым клапаном. Затем эмульсия температурой 38–40 °С поступает в четырехцилиндровый переохладитель (вотатор). После охлаждения эмульсия имеет температуру 10–13 °С.

При упаковке в пачки маргариновую эмульсию через распределительное устройство и фильтры структураторы подают в кристаллизатор и фасовочно-упаковочные автоматы. При упаковке в монолит маргариновую эмульсию из вотатора подают на аппарат декристаллизатор и далее — в двухузловую жиронаполнительную машину типа «Робертс».

Производство мягкого наливного маргарина на линии «Шредер». В состав этой линии входят: две емкости, два смесителя, насос-эмульсатор, насос высокого давления, пастеризатор, комбинатор, кристаллизатор, фасовочно-упаковочные автоматы.

Дозирование компонентов рецептуры производится с помощью микропроцессорной техники в автоматическом режиме. Каждый компонент отвешивается в количествах согласно рецептуры и перекачивается в смеситель, где они перемешиваются с помощью мешалок с частотой вращения 30–35 об./мин при температуре 39–43 °С.

Из смесителя эмульсия насосом-эмульсатором перекачивается в расходный смеситель, откуда стойкая эмульсия поступает в трехцилиндровый насос высокого давления и под давлением 1–5 мПа подается в пастеризатор, где пастеризуется при температуре 80–85 °С и охлаждается до 39–43 °С.

Из пастеризатора маргариновая эмульсия по трубопроводу поступает в комбинатор, состоящий из трех охлаждающих цилиндров и одного цилиндра для дополнительной механической обработки. В комбинаторе эмульсия охлаждается до 10–13 °С за счет испарения жидкого аммиака. В цилиндре для дополнительной обработки происходит перекристаллизация маргарина с выделением скрытой теплоты кристаллизации с повышением температуры на 2–3 °С. Далее через кристаллизатор маргарин поступает на фасовочные автоматы, где фасуется в стаканчики из поливинилхлорида. Стаканчики транспортируют по наполнительному конвейеру и направляют на упаковочные автоматы.

Упаковка. Маркировка. Хранение маргарина. Маргарин изготавлиют фасованным и нефасованным. Бутиербродный маргарин для розничной торговли — фасованным.

Маргарин *фасуют*: в виде брусков, завернутых в пергамент, фольгу лакированную, массой нетто от 200 до 500 г; в стаканчики и коробки из полимерных материалов, массой нетто от 100 до 500 г.

Фасованный маргарин *упаковывают* в ящики дощатые, фанерные, картонные, из гофрированного картона.

Нефасованный маргарин упаковывают в ящики из гофрированного картона, картонные для сливочного масла, дощатые и фанерные, деревянные бочки, бочки фанерно-штампованные, барабаны фанерные. Масса нетто маргарина во всех упаковочных единицах должна быть одинаковой: не более 22 кг — в дощатых, фанерных и картонных ящиках; не более 50 кг — в барабанах и бочках.

Допускаемые отклонения массы нетто упаковочной единицы маргарина составляют (в %), не более: от 100 до 250 г включительно — $\pm 1,5$; свыше 250 до 10 000 г включительно — $\pm 1,0$; свыше 10 000 до 100 000 г включительно — $\pm 0,5$.

Ящики, барабаны и бочки, в которые упаковывают нефасованный маргарин, должны быть высланы пергаментом, подпергаментом или полимерной пленкой (поливинилхлоридной, полиэтилен-целлофановой, полиэтиленовой).

Маркировка маргарина производится в соответствии с ГОСР Р 51074-97 (с. 377). Дополнительно указываются сорт, дата изготовления и условия хранения маргарина.

Маргарин должен *храниться* в складских охлаждаемых помещениях или холодильниках при температуре воздуха от -20 до 15°C при постоянной циркуляции воздуха. Не допускается хранение маргарина с продуктами, имеющими резкий специфический запах. Гарантийный срок хранения нефасованного маргарина при температуре от -20 до -10°C составляет 90 сут, от -9 до 0°C — 75 сут, от 0 до 4°C — 60 сут, от 5 до 10°C — 45 сут; фасованного в пергамент — 60, 45, 35, 20 сут соответственно; фасованного в кашированную фольгу — 75, 60, 45, 30 сут соответственно. Маргарин Домашний, Сливочный, Новый, Росинка хранят при температуре от -20 до 10°C не более 90 сут. Наливной мягкий маргарин в стаканчиках или корбочках из ПВХ при температуре от 0 до 10°C можно хранить не более 75 сут. Гарантийный срок хранения маргарина с консервантами увеличивается при температуре хранения от 5 до 15°C на 10 дней.

КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ МАРГАРИНА

В основе классификации маргарина лежат следующие признаки: *назначение* — согласно ГОСТ 240-85 маргарин делят на бутербродный, столовый, для промышленной переработки;

качество — согласно ГОСТ 240-85 столовый маргарин (Сливочный, Молочный, Новый, Радуга, Солнечный, Эра) подразделяют на высший и I-й сорта;

консистенция — твердый брусковый, мягкий наливной, избивной; *массовая доля жира* — высокожирный (80–82%), с пониженной жирностью (65–72%), низкокалорийный (40–60%). К низкокалорийному маргарину относятся также пасты-спреды и халварин.

Отечественный маргарин. В последние годы ассортимент маргарина, выпускаемого отечественной промышленностью, значительно расширился. В торговую сеть поступает высокожирный маргарин, изготовленный по ГОСТ 240-85, маргарин с пониженной жирностью и низкокалорийный наливной, вырабатываемые по различным техническим условиям, разработанным и утвержденным в установленном порядке.

Брусковый маргарин. К высокожирному маргарину относятся Любительский с повышенным содержанием поваренной соли (1,0–1,2%);

Сливочный, содержащий сливочное масло, и Молочный, содержащий 10% кокосового масла и 14,7% молока, с массовой долей жира 82%; масло Атланта (80%) с гидрированным рыбьим жиром.

К *маргарину с пониженной жирностью* относятся Иркутский, содержащий сливочное масло; Радуга с добавлением фосфатидов и витамина А, безмолочный Россиянка с добавлением витамина А с массовой долей жира 75%; Солнечный с добавлением фосфатидов, с массовой долей жира 72%, Сливочный волгоградский, содержащий 10% сливочного масла с массовой долей жира 67%; Сливочный ароматный и Сливочный новый, содержащие также 10% сливочного масла с массовой долей жира 65%.

К *низкокалорийному маргарину* относятся Сибирский, Цитрусовый и безмолочные Домашний, Росинка, Волга с массовой долей жира 60%, а также Шоколадный сливочный с содержанием 18% сахара и 2,5% какао-порошка с массовой долей жира 62%.

Наливной маргарин. К *высокожирному (82%) маргарину* относится Солнышко с фосфатидным концентратом и витамином А.

Маргарин с пониженной жирностью — Масло к завтраку, содержащее 40% сливочного масла, с массовой долей жира 72%.

К *низкокалорийному маргарину* относятся Столичный, который бывает молочный и безмолочный, с добавлением 10% кокосового масла, фосфатидного концентрата, витаминов А и Е; Десертный с содержанием 10% сахара, 2,5% какао-порошка, белкового сыровоточного концентрата и ванилина; Сливочный с массовой долей жира 60%, а также безмолочный Утро с добавлением витамина А.

Вырабатывают также маргарин жидкий для хлебопекарной промышленности и жидкий молочный для кондитерской промышленности с массовой долей жира 82%, без добавления поваренной соли и безмолочный с массовой долей жира 82,5%.

Импортный маргарин. В настоящее время на отечественном рынке представлен широкий ассортимент импортного производства: высокожирный брусковый, расфасованный в пергамент, кашированную фольгу, массой нетто 250, 400, 500 г; низкокалорийный брусковый и наливной в полимерных баночках и стаканчиках, массой нетто 200, 250, 400 и 500 г. Как правило, одноименный маргарин производят как брусковым, так и наливным.

Среди низкокалорийного маргарина наиболее широко представлен *халварин*. Технология и название запатентованы в Нидерландах, но в настоящее время его широко вырабатывают во всем мире. Халварин представляет собой высокопластичный, тонкодисперсный продукт с температурой плавления жировой основы около 30 °С.

Особенностью импортного маргарина является то, что он, как правило, витаминизирован жирорастворимыми витаминами А, D, Е.

Из Финляндии поступает маргарин Voimix, Finea, Rama (наливной), Masmix, содержащие сливочное масло, с массовой долей жира 60%.

Нидерланды поставляют большую группу халваринов: Summer, Lingo, Franu, Rilanto, Torper. Они бывают как брусковые с массовой долей жира 70%, так и наливные с массовой долей жира 40%.

Из Швеции поступает брусковый маргарин Hashalls Buttermix с массовой долей жира 82% и Hashalls eve с массовой долей 80%.

Маргарин Allround Buttermix с массовой долей жира 60% и Долина Сканди с массовой долей жира 60 и 80% вырабатывают брусковым и наливным. В его рецептуру входят сливочное масло и сквашенное молоко.

Из Дании поступают низкокалорийные халварины с массовой долей жира 40%; Nille, содержащий гидрированный рыбий жир, и Miga на основе растительных масел.

Германия поставляет наливной маргарин Rama, а Голландия — брусковый Rama с массовой долей жира 70%, содержащий сливочное масло и молочную сыворотку.

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ МАРГАРИНА

Согласно действующей нормативной документации нормируются органолептические, физико-химические, микробиологические показатели качества маргарина, а также показатели безопасности.

Органолептическими показателями качества маргарина являются вкус, запах, консистенция и цвет.

Вкус и запах маргарина должны быть чистыми, свойственными данному виду маргарина, без посторонних привкусов и запахов.

К **дефектам** вкуса и запаха относят *слабый аромат* и *пустой невыраженный вкус*. *Горький вкус* появляется при использовании некачественной соли или молока с горечью. Излишне *кислый вкус* возникает в результате использования молока повышенной кислотности. *Стеариновый вкус* обуславливает длительно хранившийся высокоплавкий саламас. *Сырный или творожистый вкус* придает маргарину переквашенное молоко. *Металлический привкус* — следствие длительного хранения продукта в металлической таре.

Консистенцию маргарина определяют при температуре 18 °С. Твердый брусковый маргарин имеет пластичную, плотную, однородную консистенцию, блестящую, сухую на вид поверхность среза. У мягкого наливного маргарина — высокопластичная однородная, мажущаяся консистенция, блестящая поверхность.

К **дефектам** консистенции маргарина относятся *крупинчатость*, *мучнистость*, *салистость*, обусловленные нарушением режима охлаждения или излишней механической обработкой маргариновой эмульсии. *Мутная слеза* — появление мутных капель воды на поверхности среза маргарина — результат введения в рецептуру несквашенного молока или несоблюдения порядка введения эмульгатора. *Крупная слеза* — влага, стекающая с поверхности среза маргарина, обусловлена недостаточным количеством эмульгатора.

Цвет маргарина должен быть однородный по всей массе. Большинство видов маргарина по окраске близки к летнему сливочному маслу. Маргарин Шоколадный, Цитрусовый, Малиновый имеет оттенки вводимых согласно рецептур компонентов, что оговаривается в технических условиях.

Дефекты цвета маргарина — *пятнистость*, *мраморность*, *полосатость*, появляющиеся в результате неравномерного охлаждения

маргаиновой эмульсии. *Бледный цвет* обусловлен недостаточным количеством красителя. *Сероватый или буроватый оттенки* являются следствием некачественной отбелки сырья.

При определении сортности столового маргарина следует учитывать, что допустимыми дефектами для продукции высшего сорта является матовая поверхность среза; для 1-го сорта — слабый привкус исходного жирового сырья, слегка мажущаяся консистенция, незначительная неоднородность окраски, слегка сероватый или кремовый оттенок при использовании хлопкового, соевого, рапсового, пальмового масел и саломасов из них.

Из физико-химических показателей маргарина определяют массовые доли: жира, влаги и летучих веществ, поваренной соли (0,03–0,7%); температуру плавления жира, выделенного из маргарина (27–33 °С); кислотность (2,5%); стойкость маргарина для промышленной переработки.

Микробиологические показатели маргарина должны соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.560-96 (см. табл. 7.3).

КУЛИНАРНЫЕ, КОНДИТЕРСКИЕ И ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ ЖИРЫ

Это продукты, представляющие собой практически безводные смеси различных видов натуральных и переработанных жиров.

Основным сырьем для производства кулинарных, кондитерских, хлебопекарных жиров служат пищевые растительные и животные саломасы с температурой плавления 31–34 °С (60%), жидкие растительные масла (25%), животные топленые жиры — свиной, говяжий, бараний (15–35%), перезтерифицированные жиры для улучшения консистенции. В качестве добавок вводят фосфатидный концентрат, витамины, антиокислители, ароматизаторы, красители и некоторые другие вещества, что и при производстве маргарина.

Производство. Технологическая схема получения жиров этой группы включает следующие операции: подготовку рецептурных компонентов, их дозирование, смешивание, охлаждение и кристаллизацию, расфасовку и упаковку.

Наиболее важная операция — кристаллизация компонентов. Она основана на свойстве жировой смеси некоторое время сохранять текучесть при температуре ниже температуры застывания, т. е. при переохлаждении. Жировую смесь подают во фризера, где она охлаждается на 1–2 °С ниже температуры застывания. Фризер представляет собой горизонтальный цилиндрический охлаждаемый аппарат с рубашкой для хладагента, оснащенный валом, лопастной мешалкой, ножами. Жир поступает через отверстие в цилиндр, передвигается вдоль него с помощью мешалки и при этом охлаждается. Ножи препятствуют застыванию жира на стенках цилиндра. Из фризера жировую смесь подают в тару, где он кристаллизуется и приобретает плотную консистенцию.

Жиры кондитерские и хлебопекарные, используемые для промышленной переработки, выпускают нефасованными. Жиры кулинарные бывают расфасованные или нерасфасованные. Для розничной торговли кулинарный жир выпускают брусковым фасованным аналогично брусковому маргарину. Нефасованные твердые кулинарный и кондитерский жиры упаковывают так же, как маргарин. Жидкий хлебопекарный жир упаковывают в стальные бочки и фляги.

Хранят кулинарные, кондитерские, хлебопекарные жиры на складах или холодильниках при температуре от -20 до 15 °С, постоянной циркуляции воздуха и относительной влажности воздуха не более 80%. Рекомендуется хранить эту группу жиров при температуре от -20 до 0 °С. При этом кулинарные и кондитерские жиры для вафельных и прохладительных начинок хранятся не более 6 мес, а остальные кондитерские жиры — не более 12 мес. С повышением температуры срок хранения уменьшается. Срок хранения жиров с антиокислителями увеличивается в 1,5 раза. Не допускается хранение жиров на общих складах вместе с продуктами, обладающими резким запахом.

Классификация и ассортимент. Жиры в зависимости от назначения подразделяют на виды: кулинарные, кондитерские, хлебопекарные.

К **кулинарным жирам** относятся Фритюрный, сало растительное, Украинский, Белорусский, Прима, Новинка, Восточный, Норвежский.

К **кондитерским** — для вафельных и прохладительных начинок, для шоколадных изделий, конфет и пищевых концентратов, твердой на пальмоядровой основе.

К **хлебопекарным** — жидкий для хлебопекарной промышленности и фосфатидный для хлебобулочных изделий.

Кулинарные жиры используют в основном для приготовления пищи в домашних условиях и на предприятиях питания. В рецептуру этих жиров входят саломас с температурой плавления $31-34$ °С (35–75%) и жидкое растительное масло (10–35%). В Украинский жир вводят 15–30% свиного топленого жира, в Белорусский — говяжий жир, в Восточный — бараний. В Прима используют саломас с температурой плавления $31-35$ °С; в Новинке — перезтерифицированный жир с температурой плавления $25-35$ °С. Фритюрный жир представляет собой саломас с температурой плавления $31-34$ °С.

Кондитерские жиры находят разнообразное применение в кондитерской промышленности. Жир для шоколадных изделий и конфет представляет собой саломас с температурой плавления $35-36,5$ °С. В жир для печенья входят саломас с температурой плавления $31-34$ °С (72–74%), жиры топленые говяжий и свиной, фосфатидный пищевой концентрат (3%). Жир для вафельных и прохладительных начинок, кроме саломаса, содержит кокосовое или пальмоядровое (20–40%). В сало растительное, кроме саломаса, входит жидкое растительное масло (15–25%). Основу жира для кексов составляют кокосовое или пальмоядровое масло (79–81%), саломас с температурой плавления $35-36,5$ °С (18–20%), в качестве добавки применяют красители.

Хлебопекарные жиры используют при изготовлении и выпечке хлеба и хлебобулочных изделий. Фосфатидный жир содержит 17% фосфатидного концентрата. Жидкий жир для хлебопекарной промышленности — около 80% жидкого растительного масла и 12–14% растительного саломаса, для стабилизации жировой эмульсии применяется тот же эмульгатор, что и при производстве маргарина.

Требования к качеству. Качество кулинарных, кондитерских, хлебо-пекарных жиров оценивают по органолептическим, физико-химическим показателям, определяются также показатели безопасности.

Органолептическими показателями этих жиров являются вкус, запах, консистенция, цвет и прозрачность в расплавленном состоянии.

Вкус и запах этих жиров должны быть чистыми, свойственными обезличенному жиру, без постороннего вкуса и запаха. В жирах Украинском, Белорусском, Восточном ощущается привкус добавленных животных жиров, в фосфатидном жире — привкус фосфатидов.

Цвет кулинарных и кондитерских жиров должен быть от белого до светло-желтого. Для кондитерского жира допускаются сероватый или кремовый оттенки при использовании саломаса из хлопкового и соевого масел. Цвет жира с фосфатидами — от желтого до серого, жидкого для хлебопекарной промышленности — от светло-желтого до желтого.

Консистенция кулинарных жиров должна быть однородной, твердой, пластичной или мазеобразной; кондитерских — однородной, твердой, колющейся; жидкого для хлебопекарной промышленности — однородной, подвижной.

К дефектам жиров этой группы относятся загрязнение поверхности, неприятные привкусы: салистый, прогорклый, стеариновый, рыбный, оленистый, мыльный. Жиры с такими дефектами к реализации не допускаются.

Из физико-химических показателей кулинарных, кондитерских, хлебопекарных жиров определяют температуру плавления; температуру застывания жидкого и кондитерского жиров; твердость кондитерского жира;

массовую долю жира, которая у всех жиров этой группы должна составлять не менее 99,7%;

массовую долю влаги и летучих веществ — не более 0,3%, у жира с фосфатидами — не более 1,0%.

Кислотное число (мгКОН), не более: в кулинарных без животных топленых жиров, кондитерского для пищевых концентратов и для вафельных и прохладительных начинок — 0,5; кулинарных с животными топлеными жирами — 0,8; кондитерского для шоколадных изделий и твердого — 0,4; жира с фосфатидами — 6,0.

Экспертиза маргариновой продукции

Экспертиза маргариновой продукции предполагает проведение идентификации (в основном ассортиментной и качественной), выявление фальсификации (ассортиментной, качественной, информационной, стоимостной, количественной, технологической), а также определение безвредности по показателям безопасности.

В результате *ассортиментной идентификации* устанавливают соответствие наименования маргариновой продукции ее ассортиментной принадлежности. В большинстве случаев идентификацию маргарина проводят для того, чтобы отличать его от сливочного масла. В настоящее время это весьма актуально, так как под видом бутербродного сливочного масла на отечественный рынок поступает маргариновая продукция. Кроме того, отмечены случаи реализации маргариновой продукции как комбинированного молочного продукта, что также не соответствует действительности. Вопросы определения натуральности сливочного масла рассмотрены в соответствующем разделе. Ниже изложены вопросы, касающиеся непосредственно маргариновой продукции.

При проведении *качественной идентификации* устанавливают соответствие продукта требованиям действующей нормативной документации, а также определяют его степень свежести и возможность реализации.

Идентификацию маргариновой продукции проводят по органолептическим показателям, в спорных случаях определяют физико-химические показатели. В результате идентификации выявляют наличие или же отсутствие фальсификации. Фальсификацию маргариновой продукции определяют в соответствии с ГОСТ 30623-98 «Масла растительные и маргариновая продукция. Метод обнаружения фальсификации».

Весьма сложно органолептически определять правомерность использования как для отечественного, так и для импортного маргарина названия «сливочный», которое предполагает наличие сливочного масла в их рецептурах. Для этой цели используют химические показатели — числа Рейхерта-Мейссля и Поленске, которые характеризуют количество летучих жирных кислот (масляной, капроновой, каприловой, каприновой), содержащихся в исследуемом продукте и присущих молочному жиру. В безмолочном маргарине и в продуктах без добавления сливочного масла значение этих показателей невелико. В маргарине, в рецептуре которого предусмотрено добавление сливочного масла, значение этих показателей значительно выше.

Один из компонентов маргариновой продукции (маргарин Молочный, кондитерский жир) — кокосовое масло. Качественной реакцией на присутствие в продукте кокосового масла является реакция лауриновой кислоты с фурфуромидом: образование соединения ярко-красного цвета свидетельствует о наличии в продукте кокосового масла.

Замену растительных масел в маргарине и кулинарном жире жирами гидробионтов выявляют с помощью качественной реакции с раствором брома в хлороформе. При этом жиры гидробионтов дают быстроисчезающую розовую окраску, а по истечении некоторого времени появляется зеленая окраска. Растительные масла и животные жиры в результате этой реакции дают желтую или красновато-желтую окраску.

Физические показатели используют для идентификации кулинарного, кондитерского, хлебопекарного жира. Так, кулинарный жир идентифицируют по его температуре плавления. Жиры, в рецептуру которых входят жидкие растительные масла в больших количествах (до 80%), имеют более низкую температуру плавления (жидкий для хлебопекарной промышленности), чем жиры, содержащие меньше его количество (до 25%).

По температурам плавления, застывания и твердости идентифицируют кондитерский жир.

Свойства кондитерского жира формируют в зависимости от его назначения, подбирая определенную рецептуру. Наиболее твердым и тугоплавким является твердый кондитерский жир на пальмоядровой основе. Менее твердый и тугоплавкий кондитерский жир для вафельных и прохладительных начинок, в состав которого входят саломас на основе растительного масла, кокосовое и пальмоядровое твердые масла.

В связи с особенностью состава кулинарного, хлебопекарного, кондитерского жиров с содержанием 99,7% жира достоверно оценить их свежесть органолептически сложно. Для этого определяют химический показатель — кислотное число, значение которого не должно превышать 0,4–0,8 мг КОН в зависимости от вида жира. Кислотность маргарина не должна превышать 2,5 град. Кеттсторфера.

Определение безопасности маргариновой продукции проводят в соответствии с гигиеническими требованиями по показателям, представленным в табл. 7.3.

МАЙОНЕЗ

Майонез представляет собой сметанообразную мелкодисперсную эмульсию типа «масло в воде», приготовленную из рафинированных дезодорированных растительных масел с добавлением белковых и вкусовых компонентов и пряностей. Этот продукт предназначен для непосредственного употребления в пищу в качестве приправы, главным образом для холодных блюд.

Производство майонеза

Сырье. Для получения майонезных продуктов в нашей стране используют в основном подсолнечное масло, а за рубежом — соевое, кукурузное, арахисовое, хлопковое, оливковое, кунжутное масла.

При производстве майонеза чаще всего применяют различные комбинации эмульгаторов, что позволяет получать высокоустойчивые эмульсии с более низким расходом эмульгаторов.

В нашей стране в качестве основного эмульгирующего компонента используют яичный порошок, представляющий собой белково-фосфолипидный комплекс. Яичный желток составляет основу эмульсии и влияет на ее устойчивость, консистенцию, цвет и вкус готового продукта.

Эмульгирующее воздействие яичного желтка или яичного порошка обуславливают лецитин и другие фосфолипиды, а также мембранобразующие липопротейны: липовителлин, липовителлинин и свободные протеины, фосфитин, ливетин. Используют следующие разновидности яичных продуктов: яичный порошок, продукт яичный гранулированный, яичный желток сухой. Содержание яичных продуктов в майонезе в зависимости от рецептуры колеблется от 2 до 6%.

Хорошими эмульгаторами, традиционно используемыми в производстве майонеза, являются также обезжиренное молоко, продукт сухой молочный СМП, концентрат сывороточный белковый, пахта сухая. Протеины этих молочных продуктов взаимодействуют с эмульгированными жирами с образованием естественного комплекса эмульгаторов липопротейнов. Сывороточный белковый концентрат обладает высокими эмульгирующими свойствами и широко применяется как полноценный заменитель яичного порошка при производстве майонеза, салатных приправ пониженной калорийности.

В последнее время в качестве эмульгаторов используют растительные белки, чаще всего соевые. В нашей стране разрешено применение белка соевого пищевого, основы соевой пищевой, концентрата соевого пищевого.

Важной проблемой является стабилизация эмульсии. При производстве майонеза используют гидроколлоиды, стабилизирующее действие которых обусловлено образованием трехмерной сетчатой структуры с повышением вязкости непрерывной фазы. Кроме того, гидроколлоиды могут взаимодействовать с эмульгаторами, ассоциироваться с ними с образованием стабильных пленок на границе раздела фаз. По химической природе гидроколлоиды являются полисахаридами.

Из природных стабилизаторов в производстве майонеза наиболее широко применяют крахмал и модифицированный крахмал. В нашей стране используют крахмал кукурузный фосфатный марки Б. Путем этерификации крахмала фосфатами получен пищевой загуститель, для которого характерна способность растворяться в воде и молоке при комнатной температуре с образованием геля в течение 10 мин. Консистенция геля может изменяться от сиропообразной до плотной и студенистой.

Для получения низкокалорийного майонеза в нашей стране используют мальтин, который вырабатывают из картофельного крахмала путем частичного ферментативного гидролиза с последующей термообработкой гидролизата. Мальтин является легкоусвояемым углеводом, растворяется при нагревании его суспензии до 75–80 °С.

После охлаждения образует гель различной консистенции в зависимости от концентрации.

В Германии при производстве соусов используют «кули» — загуститель, получаемый из крахмала и муки из зерен Гуар.

Методом кислотного гидролиза получают крахмалы, растворы которых отличаются пониженной вязкостью. При обработке картофельного крахмала монохлоруксусной кислотой получают карбоксиметилловый крахмал, отличающийся высокой эффективностью стабилизирующего действия в сочетании с сухим молоком и яичным порошком.

Наиболее перспективным загустителем и стабилизатором майонезной эмульсии является альгинат натрия, получаемый из альгиновой кислоты. Альгиновые кислоты содержатся в бурых водорослях и синтезируются некоторыми бактериями. Соли альгиновых кислот растворяются в холодной воде с образованием вязких растворов. Альгинаты, подобно пектиновым веществам, представляют интерес для лечебного и профилактического питания, так как способствуют выведению из организма ионов тяжелых металлов и радиоактивных изотопов.

За рубежом в настоящее время для стабилизации большинства салатных приправ используют ксантан, который является биополисахаридом.

Сравнительно доступными полисахаридами являются камеди и слизи, которые широко используются в производстве эмульсионных продуктов. Наиболее известны аравийская камедь и трагакантовая. По химическому строению камеди относят к гетерополисахаридам, состоящим из нескольких моносахаридов, среди которых может быть одна или несколько уроновых кислот.

Горчичный порошок является вкусовой добавкой, а содержащиеся в нем белки обеспечивают эмульгирование и структурообразование.

В майонез добавляют воду, поваренную соль, сахар, горчицу, эфирное укропное масло, перец черный молотый, тмин, экстракты пряно-ароматических веществ. В сладкий майонез вводят вкусоароматические эссенции в соответствии с техническим описанием.

С целью повышения стойкости низкокалорийных эмульсионных продуктов к развитию нежелательных микробиологических процессов при хранении в их состав вводят консерванты, главным образом соли бензойной и сорбиновой кислот.

Производство майонеза. Майонез получают периодическим и непрерывным способами.

Производство периодическим способом состоит из следующих операций:

подготовки отдельных компонентов состава;

подготовки майонезной пасты — растворения сухих компонентов и смешивания их до однородного состояния. Растворяют сухие компоненты в двух смесителях: в одном — сухое молоко и горчичный порошок, а в другом — яичный порошок. В первый смеситель подают воду при температуре 90–100 °С, смесь сухого молока и горчицы

выдерживают при температуре 90–95 °С в течение 20–25 мин с последующим охлаждением до 40–45 °С. Смесь яичного порошка подогревают до 60–65 °С, выдерживают 20–25 мин для пастеризации и охлаждают до 30–40 °С (вода во второй смеситель подается при температуре 40–45 °С). Затем смеси из двух смесителей соединяют. Концентрация сухих веществ в майонезной пасте для высококалорийного майонеза должна быть не менее 37–38%, для остальных — 32–34%;

приготовления грубой эмульсии майонеза — проводят в больших смесителях, оснащенных мешальными устройствами с небольшой частотой вращения. В большой смеситель подают пасту, растительное масло, раствор поваренной соли и уксуса или других кислот;

гомогенизации эмульсии в поршневых гомогенизаторах при определенном давлении во избежание расслоения эмульсии.

Непрерывное производство майонеза на автоматизированной линии с применением теплообменников типа вотатора состоит из следующих операций: рецептурного дозирования всех компонентов в подготовительном блоке; смешивания компонентов и образования майонезной эмульсии в течение 15 мин, деаэрации майонезной эмульсии; тепловой обработки в первом цилиндре вотатора при температуре 53–55 °С; охлаждения эмульсии во втором цилиндре вотатора до температуры 15–20 °С; гомогенизации эмульсии в гомогенизаторе; фасования и герметизации банок; упаковки банки.

Фасуют майонез в стеклянные банки для консервов массой нетто 100–250 г; алюминиевые тубы, покрытые внутри пищевым лаком, массой нетто 50–250 г; бумажные пакеты с полимерным покрытием, пакеты, коробочки и стаканчики из полимерных материалов, разрешенных органами санитарно-эпидемиологического надзора, массой нетто 35–250 г. По согласованию с потребителем для предприятий массового питания, розничной торговли и для промышленной переработки майонез фасуют в стеклянные банки для консервов массой нетто 251 г — 10 кг.

Стеклянные банки с майонезом герметизируют металлическими крышками из лакированной жести или алюминия, из полимерных материалов. Фасованный майонез укладывают крышками вверх, в ящики дощатые, деревянные многооборотные, из гофрированного и тарного картона с предельной массой груза 10–25 кг.

Маркировка потребительской тары должна содержать: товарный знак, наименование предприятия-изготовителя и его адрес, наименование майонеза, дату выработки, срок и температуру хранения, массу нетто, калорийность, содержание жира, обозначение ГОСТа. На каждую единицу транспортной тары наносят манипуляционный знак и маркировку, характеризующую продукцию: товарный знак, наименование предприятия-изготовителя, его адрес, наименование майонеза, массу нетто или количество единиц фасовки, массу нетто единицы фасовки, дату выработки, номер партии и обозначение ГОСТа.

Майонез должен *храниться* в складских, торговых охлаждаемых помещениях или в холодильниках при температуре не ниже 0 °С и не

выше 18 °С, при относительной влажности воздуха не более 75%. Не допускается хранение майонеза под прямыми солнечными лучами.

Гарантийный срок хранения майонеза конкретного ассортимента — наименьший срок хранения содержится в техническом описании, но не превышает 30 дней при температуре хранения 0–10 °С, 20 дней — при 10–14 °С и 7 дней — при 14–18 °С. Срок хранения низкокалорийного майонеза при таких же температурах соответственно 20, 15, 5 дней.

КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ МАЙОНЕЗА

Согласно ГОСТ Р 50174-92 майонез делят на группы в зависимости от массовой доли жира: высококалорийный — более 55%, среднекалорийный — 40–50%, низкокалорийный — менее 40%.

В зависимости от назначения майонез подразделяют на две группы: закусочные и для детского и диетического питания.

К *закусочным* относится майонез столовый, с пряностями, острый с вкусовыми и желирующими добавками. Для *детского и диетического питания* предназначены майонез с вкусовыми и желирующими добавками, сладкий, майонезный крем, диетический.

За рубежом принята условная классификация эмульсионных продуктов типа майонез — массовой долей жира более 75%, содержанием яичного белка в качестве эмульгатора, без загустителей; эмульгированные соусы — с массовой долей жира менее 75%, с загустителями.

В зависимости от консистенции майонезные продукты делят на сметанообразные, пастообразные, кремообразные и жидкие.

В настоящее время на отечественном рынке представлен широкий ассортимент майонеза отечественного и импортного производства.

Отечественный майонез. Традиционными видами майонеза являются Провансаль и Молочный с массовой долей жира не менее 67%, которые относятся к группе высококалорийного столового майонеза. В рецептуру майонеза Провансаль входят (в %): растительное масло — 65,4, яичный порошок — 5,0, сухое обезжиренное молоко — 1,6, сахарный песок — 1,5, соль поваренная — 1,2, сода питьевая — 0,05, горчичный порошок — 0,75, уксусная кислота 80%-я — 0,55–0,75, вода — 24,0. Майонез Молочный отличается пониженным содержанием яичного порошка (2%) и повышенным сухого обезжиренного молока (1,8%), в него добавляют 3% сухого цельного молока. Эти продукты имеют нежный слегка острый вкус без следов горечи, запах и привкус горчицы, сметанообразную консистенцию.

В настоящее время на основе рецептуры майонеза Провансаль производят майонез с пониженной массовой долей жира, относящийся к группе среднекалорийного майонеза: Новый, Адмиралтейский, С хреном, Острый, Енисей. Эти майонезы отличаются хорошими вкусовыми свойствами благодаря введению вкусоароматических добавок.

В группу *высококалорийного* входят майонезы с пряностями, которые сохраняют вкусовые достоинства и консистенцию Провансаля,

но обогащены вкусом и запахом пряностей. Это майонезы укропный Весна, с перцем, тмином, Дружба (содержит около 10% пюре из красного перца и экстракты петрушки, укропа, сельдерея и лаврового листа), Ароматный (с экстрактами петрушки, укропа, сельдерея), Восточный (с композицией из красного, черного, душистого перца, корицы и гвоздики).

К группе *среднекалорийного* майонеза относится столовый майонез Любительский с массовой долей жира не менее 47% и пониженным содержанием горчичного порошка (0,25%), отличающийся мягким вкусом, сметанообразной консистенцией.

Майонез Томатный с массовой долей жира 46,1% содержит повышенное количество уксусной кислоты (2%) и 3% томатной пасты, обладает острым вкусом с привкусом томата.

Низкокалорийные майонезы — Салатный, Горчичный, Московский с массовой долей жира не менее 37%, обладающие выраженным вкусом горчицы, уксуса, красного перца. В майонез Московский в качестве железирующей добавки вводят кукурузный фосфатный крахмал марки Б и экстракт красного горького перца.

К низкокалорийным майонезам относят также *сладкие майонезы* Медовый, Малиновый, Апельсиновый с массовой долей жира не менее 35%. Эти майонезы обладают сладким вкусом с привкусом соответствующих эссенций. Уксусная кислота в них заменена лимонной (0,4%). Желирующая добавка — кукурузный фосфатный крахмал марки Б (3%). Консервантом служит сорбиновая кислота (0,02%).

К *майонезным кремам* относятся кремы Шоколадный и Молочный с массовой долей жира не менее 43%. Крем Шоколадный содержит (в %): повышенное количество сухого обезжиренного молока — 12; сахара — 20; какао-порошок — 2; лимонную кислоту — 0,2; ванилин — 0,05. Крем молочный содержит сгущенное с сахаром молоко (25%), сахар (1,5%), лимонную кислоту (0,3%), сорбиновую кислоту (0,05%), ванилин (0,03%).

Сладкий майонез и кремы используют для бутербродов, как приправу к кашам, пудингам, запеканкам и другим блюдам.

Диетический майонез содержит пониженное количество сахара либо его заменяют ксилитом, сорбитом, аспартамом, вместо уксусной кислоты вводят лимонную, добавляют пюре из плодов и ягод. В некоторые виды майонеза вводят метилцеллюлозу марки МЦ-100 и яблочный пектин для обогащения продукта пищевыми волокнами. Разработаны рецептуры майонезных паст на основе виноградной, яблочной, сливовой, арбузной паст, морковной пасты.

Импортный майонез. Из Великобритании поступают салатные и сырные приправы с массовой долей жира 40%, обладающие острым кислым вкусом и сметанообразной консистенцией.

США поставляют майонез с массовой долей жира 80%, салатные и сырные приправы с массовой долей жира 50 и 34%, слабоострого вкуса и сметанообразной консистенции.

Из Франции поступает майонез с чесноком и приправами, с массовой долей жира 72 и 73%, кремообразной консистенции, с привкусами чеснока и лука.

Из Германии — майонез деликатесный с массовой долей жира 83%, с пастообразной консистенцией и нежным вкусом; Альтенбургский замок (90%), Ремулянде (80%), соусы Беарнез (20%) с мясным вкусом, по-французски (25%) и по-голландски (45%), острого вкуса и жидкой консистенцией.

Из Нидерландов поступают майонезы Дайвис, Кальве, Бенедектин (70, 85, 78%) и соусы для салатов (47%).

Из Швеции поставляют жидкие приправы к овощам и салатам (25, 57%), майонезы диетический (37%), бутербродный (50%), с лососем (35%), с хреном (70%).

Из Дании поступают майонезы Викинг (80%), Миллс (75%).

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ЭКСПЕРТИЗА МАЙОНЕЗА

Качество майонеза определяют по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Из органолептических показателей определяют: внешний вид, консистенцию, вкус и запах, цвет. Майонез должен представлять собой сметанообразный продукт, допускаются единичные пузырьки воздуха, наличие частиц добавляемых пряностей, приправ горчицы — в соответствии с техническим описанием майонеза конкретного наименования. Цвет майонеза должен быть белым или кремовато-желтым, однородным по всей массе с оттенками, указанными в технических описаниях. Вкус и запах также должны соответствовать техническому описанию на конкретный вид продукта.

Из физико-химических показателей нормируют массовую долю жира, влаги, поваренной соли, сорбиновой кислоты, кислотность в пересчете на уксусную или лимонную кислоту, стойкость эмульсии, значение pH, эффективную вязкость.

Массовая доля жира в высококалорийном майонезе составляет более 55%, среднекалорийном — 40–55%, низкокалорийном — менее 40%. Массовая доля влаги, поваренной соли, сорбиновой кислоты, кислотность определяются техническим описанием конкретного вида майонеза. Стойкость эмульсии высококалорийного и среднекалорийного майонеза должна быть не менее 98%, низкокалорийного — не менее 97%. Значение pH — 4,0–4,7. Эффективная вязкость — 5,0–20,0 Пас.

Из микробиологических показателей нормируют БГКП (колиформы) — не допускаются в 0,01 г; патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы — не допускаются в 25 г; дрожжи — не более 1000 КОЕ в 1 см³, плесени — не более 10 КОЕ.

Наиболее важным дефектом майонеза является *расслаивание эмульсии*, в результате чего из массы выделяется жир. Расслаивание майонеза является следствием разрушения эмульсии. Сущность этого процесса состоит в нарушении целостности протеиновых оболочек

эмульгатора вокруг диспергированных капелек жира под действием неблагоприятных факторов: резких перепадов температур хранения, несоблюдения температурного режима и др. При этом отдельные капли масла, не ограниченные оболочками эмульгатора, сливаются, выделяется слой масла, а майонез расслаивается.

Кроме того, к дефектам майонеза относятся: наличие большого количества пузырьков воздуха; прогорклый привкус, вызванный порчей жировой основы; несвойственные майонезу привкусы и запахи различного происхождения; неоднородность окраски.

Экспертизу майонеза проводят в основном с целью выявления фальсификации массовой доли жира, что является одной из причин неоправданного завышения цены на низкокалорийный майонез.

Растительное масло в майонезе частично заменяют путем внесения крахмала или крахмалопродуктов, повышающих вязкость майонеза. При этом значительно увеличивается эффективная вязкость продукта. Качественной реакцией на добавление крахмала служит реакция с йодом.

О свежести майонеза судят по органолептическим показателям, определяют также значение рН. В результате гидролитических и окислительных реакций жировой основы происходит накопление свободных жирных кислот, а значение рН уменьшается. В случае введения соды в превышающем нормы количестве значение рН увеличивается.

Для диетического майонеза важно определение массовой доли поваренной соли, что обусловлено его назначением.

Глава 8

МЯСО И МЯСНЫЕ ТОВАРЫ

Мясо и мясные продукты — основной поставщик белков, поскольку содержат жизненно необходимые для построения тканей организма человека аминокислоты, которые удачно сбалансированы и обеспечивают полный синтез тканевых белков. Находящиеся в мясе жиры обуславливают высокую энергетическую ценность мясных продуктов, участвуют в образовании их аромата и вкуса и содержат в достаточном количестве полиненасыщенные жирные кислоты. В мышечной ткани имеются экстрактивные вещества, участвующие в образовании вкуса мясных продуктов и относящиеся к энергичным возбудителям секреции желудочных желез. Мясо и особенно отдельные внутренние органы содержат многие витамины. Из внутренних органов животных наиболее богаты витаминами группы В и витамином А печень и почки.

Человек получает с мясом и мясными продуктами все необходимые ему минеральные вещества. Особенно богата мясная пища фосфором, серой, железом, натрием, калием; кроме того, в мясе содержатся микроэлементы — медь, кобальт, цинк, йод.

Значительной пищевой ценностью обладают и отдельные субпродукты, которые по химическому составу могут заменить мясо, а по содержанию витаминов и гормональным веществам даже превосходят его. В связи с этим отдельные субпродукты ценны не только в пищевом отношении, но и как диетический и лечебный продукт. Например, в печени имеются все витамины, содержание же экстрактивных веществ в ней в 2 раза, а железа в 6 раз больше, чем в мышечной ткани.

Пищевая ценность мяса характеризуется количеством и соотношением белков, жиров, витаминов, минеральных веществ и степенью усвоения этих соединений организмом человека, кроме того, пищевую ценность обуславливают энергетический уровень и органолептические свойства мяса.

Наибольшей пищевой ценностью обладает мышечная ткань, так как содержит преимущественно биологически ценные белки с наиболее благоприятным соотношением незаменимых аминокислот. Мясо со значительным количеством соединительной ткани имеет

наименьшую пищевую ценность, так как белки коллаген и эластин содержат избыточное количество отдельных аминокислот и мало триптофана и метионина.

Пищевая ценность мяса зависит от его усвояемости. Наиболее высокой усвояемостью обладают белки телятины и говядины; особенно полно усваиваются белки печени и почек. Говядина усваивается организмом человека в среднем на 83%, а усвояемость белков мышечной ткани достигает 96–98%.

Значительной пищевой ценностью и высокими вкусовыми достоинствами отличаются многие продукты из мяса — колбасные изделия, копчености, мясные консервы, поскольку при производстве их из основного сырья удаляют менее ценные ткани и обогащают эти продукты разнообразными пищевыми добавками растительного и животного происхождения. Кроме того, благодаря предварительной механической, тепловой обработке и микробиологическим процессам эти продукты гораздо легче и полнее усваиваются организмом человека, чем мясо.

ВИДЫ СКОТА ДЛЯ УБОЯ

Основное сырье для производства мяса и мясных продуктов — крупный рогатый скот, овцы, свиньи. В ряде районов страны используют мясо лошадей, оленей, верблюдов и кроликов, а также мясо диких животных.

Качество мясных изделий в значительной степени зависит от вида и качества мяса. В свою очередь на качество мяса, полученного от одного вида животных, влияют многие факторы, основными из которых являются порода, пол, возраст, упитанность, условия кормления и содержания животных, состояние их перед убоем.

Порода животного оказывает влияние на пищевую ценность мяса. Более ценным сырьем считают говядину, полученную от крупного рогатого скота мясных пород. Такое мясо содержит много мышечной ткани, а соотношение мышечной и жировой тканей в нем более благоприятное. После кулинарной обработки это мясо сочное, с нежной консистенцией, приятным вкусом и ароматом.

По *полу* животных подразделяют на самцов, самок и кастратов. Более ценным считают мясо кастратов и самок.

От *возраста* животных зависят степень жесткости и особенности вкуса мяса, расположение в нем жира, количество и качество менее ценной в питательном отношении соединительной ткани. По мере старения животных увеличивается жесткость мяса, изменяется цвет жира и мышц.

От *упитанности* животных зависят морфология и химический состав мяса, вкус и аромат мясных продуктов.

Вид и состав кормов существенно влияют на упитанность и химический состав мяса, определяющий его пищевую ценность.

Мясная продуктивность скота характеризуется в основном убойной массой и убойным выходом мяса.

Убойная масса — это фактическая масса парной туши животного после полной ее обработки (без головы, ног и внутренних органов), выраженная в килограммах. В убойную массу свиней включают голову, а мелкого рогатого скота — почки с почечным жиром.

Убойным выходом называют отношение убойной массы к приемной массе (масса скота с учетом скидок), выраженное в процентах: Для крупного рогатого скота убойный выход мяса может быть от 40 до 70%, для свиней — от 45 до 85 и овец — от 45 до 52%.

В зависимости от преимущественной продуктивности различают **породы крупного рогатого скота** трех направлений: мясного, молочного и комбинированного. Для мясной промышленности наибольшую ценность представляют породы мясного направления. Эти породы дают мясо весьма высокого качества и очень высокий выход мяса. В тушах мясного скота преобладает мышечная ткань. Жир накапливается в умеренном количестве и откладывается преимущественно между мускулами и в меньших количествах — на поверхности туши и во внутренней полости.

Породы свиней по продуктивности подразделяют на мясные, сальные и мясосальные. Мясо и жир свиней сального и мясосального типов используют в колбасном производстве, а туши свиней мясного типа — для производства бекона и разного вида копченостей.

На продуктивность свиней большое влияние оказывают вид откорма и возраст животного. Различают жирный, мясной и беконный откорм. На жирный откорм направляют преимущественно взрослых животных, способных быстро накапливать жир. Свиньи мясного откорма скороспелых пород дают нежное вкусное мясо со шпиком небольшой толщины; у свиней беконного откорма мясо сочное, нежное, пронизанное жировой тканью.

Породы овец по преимущественной продуктивности классифицируют на тонкорунные, смушковые, мясосальные, мясошерстные молочные, мясошерстные грубошерстные. Для мясной промышленности наибольший интерес представляют овцы мясосальные, мясошерстные молочные и мясошерстные грубошерстные. Овцы мясосального направления в молодом возрасте дают достаточно вкусное и нежное мясо, но с возрастом животных оно грубеет. Отдельные породы этих овец имеют жирный хвост-курдюк, масса которого достигает 20 кг. Жир курдюков тугоплавкий и используется для производства колбас отдельных видов. Мясо высокого качества дают овцы мясошерстного направления.

МОРФОЛОГИЯ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА

Мясом называют тушу и часть туши, полученной от убоя скота и представляющую собой совокупность мышечной, жировой, соединительной и костной (или без нее) тканей. Ткани, из которых состоит мясо, подразделяют на мышечную, соединительную, жировую и костную.

Химический состав и строение тканей весьма различны, поэтому свойства мяса зависят от количественного соотношения этих тканей.

Мышечная ткань. Как отмечалось ранее, она обладает наибольшей питательной ценностью и высокими вкусовыми достоинствами. Она состоит из мышечных волокон и межклеточного вещества. Волокна имеют неравномерную округлую форму и сильно вытянуты в длину. В зависимости от строения и характера сокращения мышечная ткань бывает поперечно-полосатой и гладкой.

Поперечно-полосатая мышечная ткань связана с костями скелета и составляет основную массу мяса. Отдельные волокна этой ткани содержат множество ядер. Под оптическим микроскопом можно наблюдать чередование темных и светлых полос, расположенных попеременно волокон.

Гладкая мышечная ткань образует вместе с другими тканями преимущественно стенки внутренних органов животных. Она состоит из мелких веретеновидных клеток с одним ядром, расположенным в середине клетки. Под микроскопом волокна гладкой мышечной ткани однородны и в отличие от волокон поперечно-полосатой ткани не имеют выраженной структуры.

Снаружи мышечные волокна покрыты оболочкой — сарколеммой. Внутри волокна по всей его длине расположены белковые нити — миофибриллы, погруженные в полужидкое белковое вещество, называемое саркоплазмой. Количество миофибрилл зависит от вида мускула. Волокна с большим количеством бесцветных миофибрилл образуют «белое мясо», волокна с малым количеством миофибрилл содержат больше саркоплазмы и образуют интенсивно окрашенные мышцы — «красное мясо».

Мышечные волокна соединяются в пучки, которые образуют отдельные мышцы, покрытые довольно плотной белковой оболочкой. Между волокнами могут находиться включения жира. Значительные прослойки жира в мышечной ткани откормленных животных на разрезе мяса создают рисунок, называемый мраморностью.

Расположение мышц и выполняемые ими функции оказывают влияние на качество мяса. Группы мышц, интенсивно работавших при жизни животного, содержат больше соединительной ткани, которая обуславливает жесткость и пониженную пищевую ценность мяса. Наибольшую нагрузку несут мышцы шеи, груди, брюшные мышцы и мышцы передних конечностей. Наиболее выражены эти различия у говядины и баранины и значительно меньше у свинины.

Химический состав мышечной ткани весьма сложен и достаточно стабилен. В ней 70–75% воды, 18–22 — белков, 2–3% жиров, содержатся экстрактивные и минеральные вещества, ферменты и витамины.

Белки мышечной ткани в основном обладают высокой биологической ценностью, за исключением белков сарколеммы (коллаген, эластин, муцины и мукоиды), которые имеют низкую биологическую ценность.

Саркоплазма содержит более сложный комплекс белков. В ней обнаружены миоген, миоглобин, глобулин и миоальбумин. Все белки саркоплазмы биологически ценные. Миоген составляет 20–30% всех

белков мышечной ткани; он легко экстрагируется водой и на поверхности бульона после свертывания образует пену. Миоглобин и его соединения обуславливают окраску мышечной ткани. Интенсивно работавшие мышцы содержат больше миоглобина и имеют более темную окраску по сравнению с мало работавшими мышцами. В мышцах молодых животных значительно меньше миоглобина, чем у взрослых, и в связи с этим они имеют бледно-розовую окраску. Малым содержанием миоглобина объясняется и бледная окраска свинины. При скоплении миоглобина мышечная ткань приобретает буро-коричневую окраску.

В состав *миофибриллярных белков* входят миозин, актин, актомиозин, тропомиозинтитин, десмолин, тропонины и ряд других белков. Миозин — наиболее важный белок. В общем количестве белков мышечной ткани он составляет 35%. При определенных условиях он соединяется с белком актином. Актomioзиновый комплекс содержит все незаменимые аминокислоты.

Химический состав *экстрактивных веществ* мышечной ткани непостоянен и зависит от глубины послеубойных изменений в мясе. Отдельные экстрактивные вещества или продукты их превращений существенно влияют на многие свойства мяса. Они оказывают влияние на его консистенцию, влагоудерживающую способность белков и отчасти определяют вкус и аромат мяса.

К *азотсодержащим экстрактивным веществам* относят креатин, креатинин, креатинфосфат, карнозин, аденозинтрифосфорную кислоту и продукты ее распада, свободные аминокислоты, глутатин, пуриновые и пиримидиновые основания. Многие из перечисленных низкомолекулярных соединений участвуют в образовании вкуса и аромата мясных продуктов. По содержанию креатина судят о крепости бульона. Глутатин активизирует мышечные ферменты, улучшающие консистенцию мяса.

К *экстрактивным веществам, не содержащим азота*, относят гликоген, декстрины, мальтозу, глюкозу, молочную и пировиноградную кислоты. Количество и соотношение этих веществ зависит от состояния животного и продолжительности хранения мяса.

Гликоген, называемый животным крахмалом, играет роль энергетического вещества. В мышечной ткани гликоген содержится в свободном и в связанном с белками состоянии. Содержание гликогена в мышцах достигает 0,8%, но значительно больше его в печени. В мышцах откормленных и упитанных животных гликогена несколько больше, чем у истощенных, утомленных и больных. После убоя животного гликоген распадается с образованием в основном молочной кислоты, от содержания которой зависят многие процессы, косвенно оказывающие влияние на консистенцию и вкус мяса. Кроме того, кислая среда, обусловленная накоплением молочной и фосфорной кислот, препятствует развитию гнилостной микрофлоры.

Соединительная ткань. Эта ткань составляет в среднем 16% массы туши и выполняет в организме в основном механическую функцию, связывая отдельные ткани между собой и со скелетом. Разновидности ткани: ретикулярная, рыхлая и плотная, эластическая

и хрящевая. Из соединительной ткани построены сухожилия, суставные связки, надкостница, оболочки мышц, хрящи дыхательных путей, ушные раковины, межпозвоночные связки и кровеносные сосуды.

В отличие от мышечной и соединительной ткани сильно развито межклеточное вещество, которое создает многообразие видов этой ткани. Основным структурным образованием соединительной ткани являются коллагеновые и эластиновые волокна, в зависимости от соотношения которых меняются и ее свойства. Коллагеновые волокна обладают значительной прочностью; отдельные волокна собраны в пучки, покрытые тонкой оболочкой, и связаны аморфным веществом. Эластиновые волокна содержатся в соединительной ткани в меньшем количестве, чем коллагеновые.

Исключение составляет эластическая соединительная ткань, входящая в состав затылочно-шейной связки и крупных кровеносных сосудов. Эластические волокна этой ткани имеют однородную структуру и меньшую прочность, чем коллагеновые.

Коллагеновые и упругие эластические волокна значительно превосходят по прочности волокна мышечной ткани и обуславливают жесткость мяса. С возрастом животного заметно уменьшается растворимость фракций коллагена в связи с образованием дополнительных межмолекулярных поперечных связей. Эти возрастные изменения приводят к увеличению жесткости мяса.

В соединительной ткани меньше воды, чем в мышечной, но преобладают белки. Основными белками этой ткани являются коллаген, эластин, ретикулин, муцины, мукоиды. Коллаген входит в состав всех видов соединительной ткани, но особенно много его в сухожилиях (до 35%). Он не растворяется в холодной воде, но набухает. При нагревании коллагена с водой образуется глютин в виде вязкого раствора, который при охлаждении переходит в студень-гель. Эластин исключительно устойчив к действию горячей воды и не образует при нагревании глютина.

Жировая ткань. В теле животного эта ткань откладывается преимущественно в подкожной клетчатке, брюшной полости, около кишечника, почек и умеренно — в соединительной ткани между мышцами. У отдельных пород овец жир накапливается в хвосте или по обе стороны хвоста в виде подушек. В теле упитанного животного мясных пород жир откладывается между мышцами и мышечными пучками, образуя прослойки, а у беспородных и старых животных — в брюшной части и подкожной клетчатке и отсутствует между мышцами. Кроме того, жир содержится в саркоплазме мышечных волокон, в ретикулярной ткани костного мозга.

В зависимости от расположения в теле животного жировая ткань имеет соответствующие названия. Подкожную жировую ткань называют подкожным жиром (у свиней — шпиком); жировую ткань желудка — салником; кишечника — кишечным жиром; жир хвоста — курдючным; жир костной ткани — костным.

В живой ткани имеются от 73 до 97% жира, вода, белки и в больших количествах жироподобные вещества, витамины и ферменты,

пигменты и минеральные вещества. Состав жира у разных видов убойных животных не одинаков и даже у одного животного жир в разных частях тела различается. На химический состав жира влияют вид, порода, пол, упитанность и возраст животного, характер его откорма.

В зависимости от вида животного температура плавления жира различна. Так, температура плавления бараньего жира 44—56 °С, говяжьего — 42—49, свиного — 29—35 °С. Усвояемость жиров тесно связана с их температурой плавления. Жиры с температурой плавления ниже 37 °С плавятся в организме человека, легче эмульгируются и хорошо усваиваются.

К красящим веществам говяжьего жира относятся каротины и ксантофиллы.

Жиры различных животных и разного происхождения отличаются по органолептическим показателям и коэффициенту преломления.

Костная ткань. Эта ткань построена из костных клеток и межклеточного вещества. Клетки костной ткани имеют овальную форму и массу отростков. Полости, в которых расположены клетки, соединяются костными канальцами, сливающимися в более крупные каналы. Волокнистая часть костной ткани состоит в основном из коллагеновых волокон. Снаружи кости покрыты соединительнотканым образованием — надкостницей.

По форме кости подразделяют на трубчатые, дугообразные, короткие и плоские. Внутри трубчатых костей расположен костный мозг, обильно пронизанный кровеносными сосудами. Жировые клетки придают костному мозгу желтоватый оттенок. Содержание костей в мясе зависит от вида животных, упитанности, пола и колеблется в значительных пределах.

В составе костей в отличие от других тканей мяса преобладают неорганические вещества. По мере старения животного в костях увеличивается содержание неорганических веществ и жира. В костной ткани содержатся жиры (в тазовых костях — до 24%, в трубчатых и позвонках — 12—22, в ребрах — до 11%), коллаген, муцины, мукоиды, экстрактивные вещества. Из минеральных веществ в состав костей входят в основном кальциевые соли фосфорной и угольной кислот. Кости убойных животных используют для приготовления бульона, производства костного жира, желатина, костной муки и клея.

Кровь. Ее относят к питательной соединительной ткани. Содержание крови в теле убойных животных от 5 до 8% живой массы. При убое животных извлекается около 50% содержащейся в теле крови.

Кровь состоит из плазмы и взвешенных в ней эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов. В состав крови входят белки (до 18,5%), вода (до 85%), небелковые органические вещества, минеральные соединения, ферменты, гормоны, витамины. Из небелковых веществ содержатся полипептиды, аминокислоты, креатин, жирные кислоты, глюкоза и полисахариды. Основные белки крови — альбумин, глобулин, фибриноген (биологически ценные) и гемоглобин.

Кровь убойных животных широко используют как ценное сырье для производства пищевой, лечебной и технической продукции.

Из стабилизированной крови сепарированием получают жидкую массу соломенного цвета, называемую плазмой. Кровяная плазма содержит ценные белки и физиологически активные вещества. Из плазмы вырабатывают светлый пищевой альбумин, используемый в качестве добавок в отдельные мясные продукты.

КЛАССИФИКАЦИЯ И МАРКИРОВКА МЯСА

По виду животных различают мясо: говядину, свинину, баранину, козлятину, буйволятину, лосятину и крольчатину, а также мясо диких животных — дзередину, медвежатину, зайчатину. Мясо различных видов отличается органолептическими показателями, морфологией и химическим составом.

В зависимости от *возраста, живой массы и толщины шпика* (у свиней) животных и полученное от них мясо подразделяют на группы. Мясо крупного рогатого скота делят на молочную телятину, полученную от животных в возрасте от 2 нед до 3 мес, говядину молодняка — от 3 мес до 3 лет и говядину — от животных старше 3 лет.

По *полу* различают мясо, полученное от самцов, самок и кастрированных животных. Мясо некастрированных самцов крупного рогатого скота и свиней называют соответственно мясом бугаев и хряков, а мясо самцов-кастратов — мясом волов и боровов. Баранину и козлятину не различают в торговле по полу. Мясо самцов некастрированных взрослых животных отличается жесткостью и часто неприятным запахом, особенно заметным при варке. Поэтому такое мясо направляют только на промышленную переработку.

Упитанность мяса характеризуется степенью развития мышечной ткани (для говядины и баранины), отложением поверхностного жира, а для свинины — дополнительно массой и возрастом животного.

Говядину по упитанности подразделяют на I и II категории. К I категории относят туши с удовлетворительно развитыми мышцами. Жир покрывает тушу не менее чем от 8-го ребра до седалищных бугров, на остальных участках допускается отложение жира в виде больших участков. У молодых животных жировые отложения достаточны у основания хвоста и на верхней части внутренней стороны бедер. Ко II категории относят туши с недостаточно развитыми мышцами и впадинами на бедрах, подкожный жир покрывает небольшими участками заднюю часть туши. У молодых животных мышцы развиты недостаточно, бедра имеют впадины, отложения жира могут отсутствовать.

Говядину молодняка по упитанности подразделяют на I и II категории.

Телятину подразделяют на I (молочную) и II категории. К I категории относят туши с удовлетворительно развитой мышечной тканью и отложением жира в области почек и тазовой полости, на ребрах и местами на бедрах. II категория — туши с недостаточно развитой мышечной тканью, небольшим отложением жира в области почек, тазовой части и на пояснично-крестцовой части.

Свинину в зависимости от возраста, развития мышечной ткани, массы туши и толщины шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м спинными позвонками подразделяют на пять категорий. К I категории относят туши беконных свиней с хорошо развитой мышечной тканью, массой от 53 до 72 кг в шкуре, с толщиной шпика от 1,5 до 3,5 см. Ко II категории — туши мясных свиней-молодняка массой от 34 до 98 кг, с толщиной шпика от 1,5 до 4 см и туши подсвинков массой от 10 до 39 кг в шкуре, с толщиной шпика 1 см и более, а также свинину после снятия шпика — обрезающую. К III категории относят туши жирных свиней с неограниченной массой и толщиной шпика более 4,1 см. К IV категории (для промышленной переработки) — туши свиней массой свыше 98 кг в шкуре, с толщиной шпика от 1 до 4 см. V категория — туши поросят-молочников массой от 3 до 6 кг.

Баранину и козлятину подразделяют на I и II категории. К I категории относят туши с удовлетворительно развитой мускулатурой, подкожный жир покрывает спину и поясницу или всю тушу, на остальных участках допускаются просветы. У баранины и козлятины II категории мышцы развиты слабо, поверхность туши покрыта незначительными отложениями жира, но допускается их отсутствие.

Говядину и баранину, не соответствующие требованиям I и II категорий, а также свинину с показателями ниже установленных для I, II, III и IV категорий упитанности относят к тощему мясу. Такое мясо используют только для промышленной переработки.

По *термическому состоянию* мясо подразделяют на парное, сохранившее температуру тела животного, остывшее, имеющее температуру не выше 12 °С, охлажденное — с температурой в толще мышц от 4 до 0 °С и замороженное, имеющее температуру не выше -8 °С.

Маркируют мясо на мясоперерабатывающих предприятиях при проведении ветеринарной и товароведной экспертизы. На каждую тушу, полутушу или четвертину всех видов убойных животных краской фиолетового цвета наносят *клеймо овальной формы*. Клеймо имеет размер 40 × 60 мм и в центре — три пары двузначных чисел: первая обозначает порядковый номер республики, края, области в составе Российской Федерации; вторая — номер района или города и третья — номер предприятия. В верхней части клейма имеется надпись «Российская Федерация», в нижней — «Госветнадзор».

Ветеринарное *клеймо прямоугольной формы* имеет размер 40 × 60 мм и сверху надпись «Ветслужба», в центре — «Предварительный осмотр», внизу — три пары двузначных цифр, как и в клейме овальной формы. Это прямоугольное клеймо подтверждает, что мясо получено от животных, прошедших ветеринарный осмотр в хозяйствах, благополучных по карантинным заболеваниям, но это клеймо не дает права на реализацию мяса без проведения ветсанэкспертизы в полном объеме.

На мясо и субпродукты, подлежащие обезвреживанию и направляемые для переработки в колбасные или другие изделия, ставят только ветеринарный *штамп*, указывающий порядок использования мяса согласно действующих ветеринарно-санитарных или гигиенических норм

и правил. Вверху штампа помещена надпись «Ветслужба», а в центре — вид обезвреживания: «Проварка», «На мясные хлеба», «На консервы», «Финноз», «Ящур», «Туберкулез», «Утиль» и внизу три пары цифр, аналогичных в клейме овальной формы.

В центре *дополнительных штампов* прямоугольной формы может быть обозначение вида мяса разных видов животных: «Конина», «Оленина», «Медвежатина» и др.

На всех видах мяса оттиск ветеринарного клейма или штампа ставят по одному в области лопатки и бедра туши или полутуши. На каждую четвертину — по одному клейму; на тушки кроликов и нутрий ставят два клейма — по одному в области лопатки и на наружной стороне голени; на каждом отдельном субпродукте — по одному клейму.

Мясо, ветеринарно-санитарные характеристики которого изменились в результате нарушения условий хранения или транспортирования, подлежит повторной ветэкспертизе и переклейке.

Предприятиям торговли и общественного питания независимо от их ведомственной подчиненности и форм собственности разрешается прием, переработка и реализация мяса в тушах, полутушах, четвертинах, имеющего ветеринарное клеймо овальной формы и ветеринарное свидетельство (сертификат).

Инструкция по ветеринарному клеймению мяса утверждена МСХ РФ и согласована с Госстандартом и другими организациями 1 сентября 1992 г.

Кроме ветеринарной, проводят товароведную оценку и маркировку мяса всех видов убойных животных, а также тушек птицы и кроликов, обязательно прошедших ветеринарно-санитарную экспертизу.

Категорию упитанности определяют путем осмотра туши, полутуши, учитывая степень развития мышечной ткани, отложения жира, возраста и массы туши.

По упитанности мясо подразделяют на: говядину, телятину, баранину, ягнятину, козлятину I категории и маркируют круглым клеймом; II категории — квадратным клеймом; тощую — треугольным клеймом.

На полутуши быков ставят клеймо соответствующей категории с обозначением внутри клейма буквы «Б». Туши или полутуши телят маркируют клеймом соответствующей упитанности с обозначением внутри клейма буквы «Т». На полутушах молодняка справа от клейма ставят штамп буквы «М» и «Д» — для детского питания.

При маркировке полутуш взрослого скота — старше 3 лет и молодняка говядины и баранины, принимаемых по массе и качеству мяса, используют клейма для соответствующих категорий упитанности с обозначением внутри клейма букв «В» — высшая упитанность, «С» — средняя и «Н» — низсредняя упитанность.

На полутушах I и II категорий ставят два клейма, по одному на лопаточной и бедренной частях. Полутуши телятины I и II категорий маркируют одним клеймом на лопаточной части.

На полутушах тощей говядины и тушах или полутушах тощей телятины ставят одно клеймо на лопаточной части.

По упитанности мясо свинины делят на: свинину I категории — беконную, маркируют круглым клеймом; II категории мясную — молодняк и обрезную — квадратным клеймом; III категории жирную — овальным клеймом, IV категории для промпереработки клеймят треугольным клеймом, V категории — мясо поросят — круглым клеймом, свинину, не соответствующую требованиям стандарта по показателям качества клеймят ромбовидным клеймом.

На полутушах свиней I, II, III и IV категорий ставят клеймо на лопаточной части. К тушкам поросят к задней ноге привязывают бирку с круглым клеймом и буквой «М» в центре.

Мясо промысловых (диких) животных маркируют в соответствии с требованиями нормативной документации с нанесением штампа, определяющего видовую принадлежность животного.

Инструкция по товароведной маркировке мяса утверждена Комитетом РФ по пищевой и перерабатывающей промышленности 4 октября 1993 г.

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МЯСА

Мясо, поступающее в торговлю, должно быть правильно обработано, без признаков порчи, дефектов, с маркировкой.

Не допускают в торговлю туши и полутуши с остатками внутренних органов, сгустков крови, бахромок, загрязнений, повреждениями поверхности, кровоподтеками, побитостями, потемнениями в области шеи, тощей категории упитанности, повторно замороженные и неправильно распиленные, а также туши хряков, свинина IV категории, деформированные, с зачистками, превышающими 10%, или со срывами подкожного жира, превышающими 15% поверхности туши. На замороженном мясе не должно быть льда и снега. Для свинины допускаются зачистки от побитостей и кровоподтеков на площади, не превышающей 10% поверхности полутуши, или срывы подкожного жира на площади, не превышающей 15% поверхности полутуши или туши II, III и IV категорий.

Не допускается к реализации, а используется для промпереработки на пищевые цели: мясо тощее, мясо быков, хряков и козлов, мясо, замороженное более одного раза, мясо свежее, но с изменениями цвета в области шеи, мясо-свинина IV категории, мясо-свинина с пожелтением шпиком, подсвинки без шкуры.

Мясо всех видов, поступающее на реализацию, должно быть свежим. Свежесть определяют путем органолептического, химического, микроскопического и гистологического исследований туши, ее частей или отдельных органов. Забракованное на основании органолептической оценки несвежее мясо не подвергают дальнейшему исследованию.

При органолептической оценке определяют внешний вид и цвет мяса, консистенцию, запах, состояние жира, сухожилий и качество бульона по его цвету, прозрачности и запаху, при химическом исследовании — содержание летучих жирных кислот

и продуктов первичного распада белков в бульоне. При микроскопическом исследовании устанавливают количество кокков и палочек в поле зрения микроскопа и степень распада мышечной ткани. Дополнительно гистологическим методом определяют свежесть мяса, степень его созревания, пригодность к длительному хранению и транспортированию.

РАЗДЕЛКА ТУШ ДЛЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ

Качество мяса, полученного от разных частей туши, неодинаково. Отрубы различаются питательной ценностью, кулинарными достоинствами и назначением, соотношением мышц, жира и костей. В связи с этим туши разрезают на отдельные сортовые отрубы.

В нашей стране принята единая схема разделки туш для розничной продажи. Кроме разделки туш для торговли имеются схемы кулинарного разуба, для производства копченостей, колбасных изделий и крупнокусковых односортовых отрубов. Разработаны схемы, предусматривающие комбинированное использование отрубов: менее ценных — для промышленной переработки, а более ценных — для торговли.

Говяжьей туши, полутуши или четвертины разделяют по схеме, приведенной на рис. 8.1. Говядину подразделяют на три сорта (рис. 8.1). Выход отрубов 1-го сорта — 63%, 2-го — 32, 3-го — 5%.

Телячьи туши предварительно разделяют вдоль на две половины (рис. 8.2). Телятину подразделяют на три сорта (рис. 8.2).

Свиньи туши разделяют на отдельные сортовые части по схеме, приведенной на рис. 8.3. Свинину делят на два сорта (рис. 8.3). Выход отрубов 1-го сорта — 95%, 2-го — 5%.

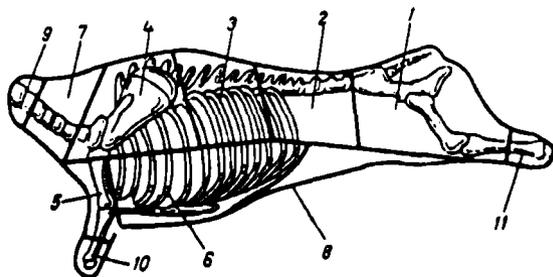


Рис. 8.1. Схема разделки туш говядины:

отрубы 1-го сорта: 1 — тазобедренный, 2 — поясничный, 3 — спинной, 4 — лопаточный (лопатка, подплечный край), 5 — плечевой (плечевая часть и часть предплечья), 6 — грудной; отрубы 2-го сорта: 7 — шейный, 8 — пашина; отрубы 3-го сорта: 9 — резец, 10 — передняя голяшка, 11 — задняя голяшка

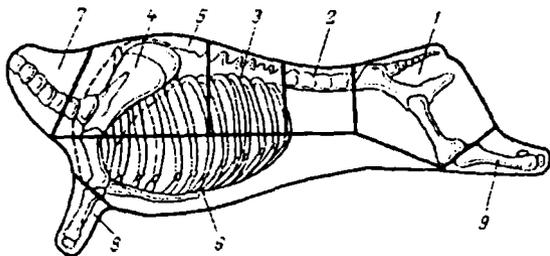


Рис. 8.2. Схема разделки туш телятины:

отрубы 1-го сорта: 1 — тазобедренный, 2 — поясничный, 3 — спинной, 4 — лопаточный, 5 — подплечный край; отрубы 2-го сорта: 6 — грудной с пашиной, 7 — шейный; отрубы 3-го сорта: 8 — предплечье, 9 — голянь

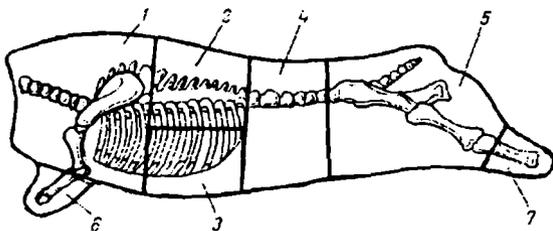


Рис. 8.3. Схема разделки туш свинины:

отрубы 1-го сорта: 1 — лопаточная часть, 2 — спинная часть (корейка), 3 — грудинка, 4 — поясничная часть с пашиной, 5 — окорок; отрубы 2-го сорта: 6 — предплечье (рулька), 7 — голяшка

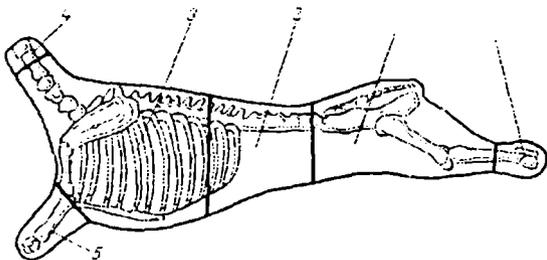


Рис. 8.4. Схема разделки полутуш баранины и козлятины:

отрубы 1-го сорта: 1 — тазобедренный, 2 — поясничный, 3 — лопаточно-спинной; отрубы 2-го сорта: 4 — зарез, 5 — предплечье, 6 — задняя голяшка

Баранину и козлятину разделяют на части, которые относят к 1-му или 2-му сорту (рис. 8.4). Выход отрубов 1-го сорта — 93%, 2-го сорта — 7%.

СУБПРОДУКТЫ

Субпродуктами называют внутренние органы и менее ценные части туш убойных животных. В зависимости от вида скота субпродукты подразделяют на говяжьи, свиные и бараний.

По пищевой ценности и вкусовым достоинствам субпродукты не равноценны. Одни субпродукты, например языки и печень, по пищевой ценности не уступают мясу, а по содержанию витаминов и микроэлементов превосходят его. Другие субпродукты — легкие, уши, трахеи, имеют низкую пищевую ценность.

По пищевой ценности и вкусовым достоинствам субпродукты, поступающие в торговую сеть, подразделяют на I и II категории.

К *субпродуктам I категории* относят языки, печень, почки, мозги, сердце, вымя говяжье, диафрагму и мясокостные хвосты (говяжий и бараний). Наибольшую пищевую ценность имеют языки говяжий и телячий (меньшую — бараний и свиной), печень, почки, мозги говяжьи и телячьи.

Субпродукты II категории — головы (без языков), ноги, легкие, уши, свиной мясокостный хвост, губы, мясо пищевода, желудок.

Морфология и химический состав субпродуктов зависят от выполняемых ими функций, вида, возраста и упитанности животных.

Субпродукты содержат (в %): воды — 20–80, белков — 12–20, жира — до 12, минеральные вещества, а также витамины А, D, В₁, В₆, В₁₂, В₁₅, РР, Е и К, причем витамином А и витаминами группы В особенно богата печень.

Белки наиболее ценных субпродуктов по питательным достоинствам не отличаются от белков мяса. В состав белков печени и почек входят все незаменимые аминокислоты. Однако в большинстве субпродуктов преобладают малоценные белки. Такие субпродукты, как уши, губы, рубцы и вымя, содержат много коллагена и эластина.

Жиром богаты мясная обресь с голов упитанных животных и языки. Количество жироподобных веществ сравнительно велико в головном и спинном мозге. Эти органы содержат также разнообразные фосфатиды.

Субпродукты используют при изготовлении различных мясных и кулинарных изделий. Из *печени* приготавливают вторые блюда, начинки для пирогов, она служит сырьем при производстве колбас и паштетов. *Почки* используют для первых и вторых блюд, деликатесных консервов; *языки* — для вторых, заливных блюд, при производстве копченостей, консервов и колбасных изделий. *Сердце* содержит плотную мышечную ткань; пригодно для вторых блюд, паштетов, ливерных колбас и консервов. *Легкие* добавляют в фарш при производстве низких сортов ливерных колбас вместе с другими субпродуктами. *Ножки, уши* используют в качестве клейдающих

добавок при изготовлении студней, зельцев, ливерных колбас. Из *мясокостных хвостов* готовят бульоны и консервы.

В связи с тем что в отдельных субпродуктах может остаться кровь, а также из-за большого количества весьма активных ферментов и микробной загрязненности необходим тщательный контроль за субпродуктами на мясных предприятиях и в торговле.

Обработанные субпродукты должны быть без признаков порчи, тщательно очищенными от крови, загрязнений, соответствующими определенным требованиям по качеству обработки и органолептическим показателям. Языки освобождены от жира, соединительной ткани, гортани и лимфатических узлов; цвет их на разрезе однородный. Почки целые, коричневого цвета, без надрезов капсулы, мочеточников и наружных кровеносных сосудов. Печень без лимфатических узлов, крупных желчных протоков и желчного пузыря, коричневого или светло-коричневого цвета, с неповрежденными оболочками светло-серого цвета. Сердце разрезано или надрезано вдоль, зачищено от выступающих кровеносных сосудов, темно-красного цвета и упругой консистенции. Вымя разрезано на крупные куски, обезжирено, без остатков молока, светло-серого цвета. Путовый сустав и свиные ножки без рогового башмака, тщательно очищены от волос и щетины; цвет их в зависимости от вида обработки может быть коричневым, бледно-розовым или светло-кремовым. Головы говяжьих и свиные разрублены на симметричные части, без языка, мозгов, тщательно зачищены от волос, щетины и обгоревшего эпидермиса. Субпродукты выпускают фасованными в целом виде или кусками, охлажденными или замороженными.

Не допускают к реализации в торговой сети оттаявшие и вторично замороженные субпродукты, с порезами и разрывами, потерявшие или изменившие цвет на поверхности.

Транспортируют субпродукты не более 12 ч. На дальние расстояния разрешается перевозить только замороженные или соленые субпродукты. Для транспортировки субпродукты помещают в деревянную, металлическую, картонную или полимерную тару отдельно по видам, наименованиям и способам обработки. Печень обязательно перевозят в водонепроницаемой таре. Мороженые субпродукты допускаются транспортировать в мешках или таре из других материалов. Масса нетто каждого тарного места должна быть не более 30 кг. Каждая партия субпродуктов сопровождается документами установленной формы.

Свежесть субпродуктов определяют органолептически в зависимости от их вида по тем же показателям, что и мяса. При необходимости дополнительно делают бактериологический анализ.

МЯСО ПТИЦЫ

Птицеводство и птицеперерабатывающая промышленность являются весьма эффективными отраслями народного хозяйства, снабжающими население ценным мясом и яйцами.

Хозяйственное значение имеют куры, индейки, цесарки, гуси и утки. От птицы можно получить продукцию в 4–6-месячном возрасте, а бройлеры в 50-дневном возрасте достигают массы 1,8 кг. Наибольшее хозяйственное значение имеют куры. Убойный выход потрошенных тушек кур, гусей, уток и индеек составляет 57–60%, а полупотрошенных — 77–80%.

По хозяйственной продуктивности кур и уток подразделяют на мясных, яйценоских и общепользовательных.

Строение тела птицы имеет специфические особенности. Скелет птицы очень легкий, трубчатые кости тонкостенные, с воздушными полостями. Грудная кость, которая служит основой для крепления грудных мышц, сильно развита. На плюсневой кости имеется отросток — основание для шпоры, размер которой зависит от пола и возраста птицы. Костная ткань составляет около 14% живой массы кур и около 7% массы полупотрошенной птицы.

В **мышечной ткани** птицы значительно меньше соединительной ткани, чем в мускулатуре убойных животных. У пород-птиц мясного направления меньше соединительной ткани, чем у яйценоских кур. Мясо молодой птицы более нежное и сочное, чем мясо старой. В зависимости от расположения мускулатура птиц бывает темной и светлой. Грудные мышцы кур и индеек, особенно после тепловой обработки, белые, а у гусей и уток все мышцы темные.

Отложения жира у птицы находятся преимущественно под кожей и в брюшной полости. Кроме того, часть жира расположена между крупными пучками мышц и обуславливает высокое кулинарное качество мяса.

По **химическому составу** мясо птицы отличается от мяса убойных животных повышенным содержанием биологически ценных белков и легкоплавкого жира. Мясо птицы содержит (в %): воды — 50–70, белков — 16–22, жиров — 16–45, минеральные вещества и витамины. Мясо и жир птицы хорошо усваиваются организмом человека.

При выдержке тушек кур после убоя при низкой положительной температуре в течение 1–2 сут, а индеек около 6 сут мясо приобретает более нежную консистенцию.

Классифицируют тушки птицы по виду, возрасту, термическому состоянию, способу обработки и упитанности.

По **виду и возрасту** птицу подразделяют на цыплят и кур, индюшат и индеек, утят и уток, гусят и гусей. Кур, индеек, уток и гусей по полу не подразделяют. После остывания полупотрошенная тушка молодой птицы должна иметь массу (в г), не менее: цыплята — 480, бройлеры — 640, утята — 1030, гусята — 1580, индюшата — 1620, цесарята — 480. В партии может быть до 15% тушек цыплят в полупотрошеном виде массой от 400 до 480 г.

По **термическому состоянию** тушки бывают остывшими — температура в толще мышц не выше 25 °С, охлажденными — температура от 4 до 0 °С и морожеными — температурой не выше –8 °С.

По **способу обработки** тушки делят на полупотрошенные и потрошенные. Кроме того, в продажу поступают потрошенные тушки, в которые вложены потроха — печень, сердце, желудок и шея.

К полупотрошенным относят тушки, у которых удалены кишечник, к потрошенным — тушки, у которых удалены все внутренние органы, голова — по второй шейный позвонок, ноги — по заплюсневый сустав и шея без кожи. Потрошенные тушки могут быть 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 — 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 к/ыльях. 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 птицы I категории упитанности допускаются легкие ссадины, не более двух порывов кожи на тушке, но не на филее, единичные пеньки и легкое слущивание эпидермиса кожи.

Для *птиц II категории* упитанности допускается удовлетворительное развитие мускулатуры, отсутствие или незначительное количество пеньков, не более трех разрывов кожи длиной до 2 см каждый, ссадины, небольшое слущивание эпидермиса.

По *качеству обработки* тушки всех видов птицы должны быть хорошо обескровленными, с чистой кожей, без остатков пера, кровоподтеков, ссадин и разрывов кожи. У полупотрошенной птицы внутренняя полость должна быть чистой, полость рта и клюв очищены от корма и крови.

Не допускаются в продажу тушки, соответствующие требованиям II категории по упитанности, но не отвечающие требованиям этой категории по качеству обработки, а также тушки сильно деформированные и дважды замороженные.

Качество мяса птицы оценивают по степени его свежести, которую определяют органолептически и измерительными методами.

Органолептически определяют внешний вид и цвет поверхности тушки, клюва, слизистой оболочки ротовой полости, глазного яблока, подкожной и внутренней жировой тканей, серозной оболочки, грудобрюшной полости, мышц на разрезе; кроме того, определяют консистенцию мышечной ткани и запах мяса птицы.

Дальнейшее исследование проводят путем химического, микроскопического и гистологического анализов.

Независимо от упитанности тушки должны быть без признаков порчи и получены от здоровой птицы.

Маркируют каждую тушку электроклеймом, которое ставят на наружную поверхность голени (цифру 1 — I категория упитанности и цифру 2 — II категория), или этикеткой, наклеенной на ногу

птицы (для I категории этикетка розового цвета, для II категории — зеленого). Маркировочные данные тушек птицы, упакованных в пакеты, указывают на пакете.

Транспортируют тушки для местной реализации в металлической оборотной таре, а для хранения и длительной перевозки упаковывают в дощатые ящики, выстланные бумагой, отдельно по видам, категориям упитанности и способу обработки птицы.

Маркируют ящики с птицей условными обозначениями, которые наносят краской в зависимости от вида птицы: цыплята — Ц, цыплята-бройлеры — ЦБ, куры — К, утята — УМ, утки — У, гусята — ГМ, гуси — Г, индюшата — ИМ, индейки — И, цесарята — СМ, цесарки — С. Затем указывают способ обработки: полупотрошенные — Е; потрошенные без потрохов — ЕЕ; потрошенные с комплектом потрохов и шей — Р. Категорию упитанности обозначают цифрами 1 и 2.

Фасованное мясо птицы всех видов и категорий упитанности поступает в магазины в охлажденном и замороженном состоянии и упакованным в прозрачные полимерные пленки. В ассортимент полуфабрикатов входят филе куриное, окорочек куриный, тушка утиная, набор для бульона куриный, окорочек утиный, грудинка утиная, набор для бульона из мяса уток. Масса полуфабрикатов от 250 до 1000 г. Отклонение массы полуфабрикатов допускается от $\pm 3\%$ (для массы до 500 г) до $\pm 2\%$ (для массы свыше 500 г).

ХРАНЕНИЕ МЯСА, СУБПРОДУКТОВ И МЯСА ПТИЦЫ

Охлаждение мяса, субпродуктов и мяса птицы и хранение их в охлажденном состоянии являются наиболее совершенным методом их консервирования.

Охлаждение значительно задерживает ферментативные и микробиологические процессы в мясе и субпродуктах. В период массового убоя скота в торговлю поступает кроме охлажденного и остывшее мясо. Однако остывшее мясо в стадии посмертного окоченения менее пригодно для кулинарной обработки, чем охлажденное.

Мясо на холодильниках охлаждают в специальных камерах при температуре около 0°C , применяют также более низкие начальные температуры при ступенчатом охлаждении. Однако очень быстрое охлаждение приводит к «холодному» сокращению мышц и необратимым изменениям, при этом мышечная ткань приобретает жесткую консистенцию. Причиной «холодного» сокращения является торможение биохимических процессов при температуре около 10°C . Качество мяса можно улучшить электростимуляцией — воздействием электрического тока на парные туши или части туш. Заканчивают охлаждение при температуре в толще мяса от 0 до 4°C .

При охлаждении мяса мышечная ткань несколько сокращается и теряет эластичность, поверхность становится более яркой вследствие перехода миоглобина в оксимиоглобин; кроме того, происходит

усушка мяса в результате испарения влаги. Потери массы в зависимости от способов охлаждения и вида мяса допускаются от 0,82 до 3,56%. Так, для говядины в полутушах и четвертинах I категории упитанности норма усушки не более 1,60%, для II категории — 1,75, для тощей — 2,10%.

Правильно охлажденное мясо имеет корочку подсыхания; цвет охлажденной говядины ярко-красный, свинины — бледно-розовый, а баранины — темно-красный. Баранина и говядина имеют специфический запах, свинина почти без запаха. Консистенция всех видов мяса упругая, мышцы при легком надавливании не выделяют мясного сока. Однако качество мяса улучшается только после его выдержки. Технологические свойства мяса и качество мясных продуктов, приготовленных из этого мяса, зависят при прочих равных условиях от длительности и температуры его хранения. Под технологическими свойствами понимают степень пригодности мяса для холодильной обработки, переработки в мясные продукты и кулинарного использования. Мясо, используемое сразу после убоя животного, считается менее пригодным для кулинарной обработки. Несозревшее мясо после тепловой обработки жесткое, бульон из него мало концентрированный. При выдержке туш происходит созревание мяса, способствующего улучшению его качества, как полуфабриката для кулинарии, так и сырья для производства мясных изделий.

Созревание мяса — процесс, который вызывают ферменты, в результате его мясо размягчается и в нем образуются вещества, улучшающие вкус и запах готовых изделий. Созревание обусловлено многочисленными биохимическими и коллоидными изменениями в мясе убойных животных.

При жизни животного соединения мяса находятся в состоянии распада, но уравновешенного их синтезом. После убоя животного характер и направленность этих процессов изменяются вследствие прекращения поступления к клеткам кислорода и растворенных в крови питательных веществ. Синтез затухает, и начинает доминировать автолиз. Общее направление автолиза — упрощение сложных соединений и накопление ряда недоокисленных продуктов.

Весь комплекс послеубойных изменений можно условно подразделить на три периода. Первый период длится около 3 ч — до наступления посмертного окоченения и заканчивается после 1–2 сут хранения туши. Мышцы находятся в состоянии нарастающего окоченения. Третий период характеризуется разрушением окоченения и последующим размягчением мяса.

В первом периоде мышечная ткань мягкая и эластичная. Величина pH мяса близка к нейтральной. В мясе содержится значительное количество гликогена, креатинфосфата и АТФ. Отдельные белки экстрагируются водой или солевыми растворами из мышечной ткани, наблюдаются значительная развариваемость коллагена и высокое содержание связанной воды. Продукты распада нуклеотидов содержатся в минимальных количествах.

Мясо в парном состоянии вполне пригодно для изготовления вареных колбасных изделий и замораживания.

Второй период характеризуется развитием посмертного окоченения. Мышцы теряют эластичность, уплотняются и твердеют. Интенсивность окоченения зависит от температуры, вида, возраста, упитанности и состояния животного перед убоем. Жесткость мяса и сопротивление его разрезающему усилию возрастают примерно в 2 раза. Уменьшаются содержание связанной воды и способность мяса к гидратации, увеличивается его устойчивость к действию протеолитических ферментов. Процесс окоченения является итогом многочисленных изменений систем мяса. В этот период происходит анаэробный распад гликогена с образованием молочной кислоты, редуцирующих полисахаридов и глюкозы. От уровня накопления молочной кислоты зависят стойкость мяса при хранении, его влагоудерживающая способность и активность тканевых ферментов. Нарастание посмертного окоченения обусловлено образованием актомиозинового комплекса по мере снижения уровня АТФ. Уменьшение гидратации белков влияет на жесткость мяса, поскольку рН мышечной ткани приближается к рН изоэлектрической точки основных белков. Наибольшая жесткость мяса наблюдается при рН = 5,5. При смещении рН в любую сторону от изоэлектрической точки белков увеличивается нежность мяса. Смещение рН приводит к расклиниванию полипептидных цепей отдельных белков, увеличению гидрофильных центров и соответственно росту влагопоглощающей способности мяса.

Третий период характеризуется размягчением мяса в связи с распадом актомиозина при наличии легкогидролизуемого фосфора. Продолжаются автолитические процессы, обусловленные действием протеолитических ферментов. Наблюдаются накопление свободных аминокислот, распад нуклеотидов, растворение мукополисахаридов, увеличение развариваемости коллагена. Одновременно улучшаются вкусовые свойства мяса и бульона. Ароматические и вкусовые вещества, как правило, имеют низкомолекулярную природу. К этим веществам относят весьма многочисленную группу карбонильных соединений, серосодержащие вещества. Среди них можно назвать аминокислоты, низкомолекулярные жирные кислоты, альдегиды, фенолы, спирты, эфиры, из нуклеотидов — адениловую, гуаниловую, цитидиловую, инозиновую и уридилиловую кислоты. Из азотсодержащих экстрактивных веществ — креатин, креатинин, ансерин, карнозин, карнитин.

При тепловой обработке разных мышц или их частей образующийся вкус и аромат не одинаковы по интенсивности. Из мягких мышц, которые мало работают при жизни животного, получается недостаточно вкусный и ароматный бульон по сравнению с более жестким мясом.

Созревание говядины заканчивается при температуре 0–4 °С после 10–12 сут выдержки туш мяса. Срок созревания других видов мяса менее продолжительный, а мяса разных видов птицы ограничен — 1–6 сут.

Созревание мяса — длительный процесс, и для ускорения его применяют ряд методов. Разработаны физические и биохимические

методы с использованием ферментов растительного, животного и микробного происхождения.

Физические методы — электростимулирование, действие повышенной температуры с одновременным облучением УФЛ. В мясной промышленности при производстве копченостей применяют различные деформирующие воздействия — массажирование или тумблирование отрубов мяса. Предложен метод обработки мяса ультразвуком, под действием которого разрушаются клетки и освобождаются лизосомальные ферменты.

К биохимическим относят методы, основанные на действии протеолитических ферментов растительного и микробного происхождения. В мясной промышленности используют следующие ферменты: папаин, содержащийся в листьях дынного дерева; фицин — в листьях инжира; бромелин — в листьях ананаса. Оптимальная активность этих ферментов проявляется при температуре около 50 °С.

Источником получения ферментов микробного происхождения служат бактерии, актиномицеты, дрожжи и плесени. Известно более 40 видов ферментных препаратов, изготавливаемых на основе этих ферментов. Разрешено использование препарата терризина, выделяемого из микроба террикола. Для размягчения мяса достаточно 15 г этого препарата на 1 т мяса.

Физиологические методы ускорения созревания заключаются во введении животным активных препаратов за 2–3 ч до убоя. В качестве таких препаратов используют адреналин, пирокатехин и ряд других физиологически активных соединений, объединенных общим названием «демотины». Эти препараты ускоряют распад гликогена, снижают уровень молочной кислоты, тормозят распад АТФ и предотвращают образование актомиозинового комплекса.

Применение различных методов ускорения созревания позволяет использовать почти все жесткое мясо для приготовления порционных полуфабрикатов с достаточно приемлемой консистенцией.

Охлажденное мясо направляют преимущественно в розничную торговлю, а также используют в производстве отдельных колбасных изделий и рубленых полуфабрикатов.

При *хранении* охлажденного мяса необходимо поддерживать температуру на постоянном уровне. Колебание температуры окружающего воздуха приводит к ухудшению качества, увеличению потерь и значительному сокращению продолжительности хранения мяса вследствие конденсации влаги на его поверхности. Даже небольшого изменения температуры воздуха при высокой относительной влажности достаточно для достижения точки росы и увлажнения поверхности мяса. Для снижения потерь на испарение влаги уменьшают циркуляцию воздуха. Однако малая циркуляция приводит к застою воздуха, ослизнению и плесневению мяса, поэтому создают интенсивность циркуляции, которая позволяет замедлить развитие микробов.

Хранить охлажденное мясо на холодильниках рекомендуется при температуре от 0 до -1,5 °С, относительной влажности воздуха 85–90% и циркуляции воздуха 0,2–0,3 м/с. При этих условиях

продолжительность хранения с учетом времени транспортирования составляет: говядины — 10–16 сут, свинины и баранины — 7–14 сут.

Подмороженное (переохлажденное) мясо можно хранить при температуре $-2^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ до 17 сут.

Сортовые отрубы в оборотной таре разрешается хранить на предприятиях при температуре от $0,5$ до $-1,5^{\circ}\text{C}$ не более 7 сут, а упакованные в полимерную пленку под вакуумом — до 15 сут.

Потери массы мяса зависят не только от температурного и влажностного режимов, но и от вида мяса, его упитанности и удельной поверхности.

Для увеличения срока хранения охлажденного мяса, который относительно невелик, были разработаны методы его хранения в подмороженном состоянии, в атмосфере с добавлением углекислого газа, с применением ультрафиолетовых лучей, антибиотиков и проникающей радиации. Однако они не получили широкого промышленного применения.

Поскольку срок хранения охлажденного мяса ограничен, его замораживают. Длительное хранение замороженного мяса возможно при температуре ниже -10°C

Замораживают мясо охлажденное или парное. Производство и хранение замороженного мяса связаны с дополнительными затратами на замораживание и поддержание необходимых условий хранения. Кроме того, при замораживании и хранении неизбежны потери мяса. Замороженное мясо уступает по качеству охлажденному. По мере хранения ухудшаются органолептические показатели и питательная ценность замороженного мяса в связи с частичной потерей витаминов и изменениями жира. Однако замораживание пока остается основным методом консервирования мяса для длительного хранения.

Мясо замораживают в морозильных камерах и морозильных аппаратах преимущественно при температуре от -18 до -25°C , но применяют и более низкие температуры. При замораживании мяса основная масса воды и тканевой жидкости переходит в кристаллическое состояние, поэтому мышечная ткань становится твердой, а жир приобретает крошливую консистенцию. Микробиологические процессы в замороженном мясе прекращаются, а ферментативные резко замедляются.

На качество замороженного мяса и обратимость процесса замораживания влияет как исходное состояние мяса — глубина процесса созревания, так и скорость замораживания. Увеличение скорости замораживания положительно влияет на качество размороженного мяса.

Хранят замороженное мясо плотно уложенным в штабеля в холодильных камерах. При хранении происходят потери массы и изменяется качество мяса. Поверхность мышечной ткани постепенно обезвоживается и становится пористой. Перекристаллизация, связанная с ростом одних кристаллов за счет других, приводит к деформации и частичному разрушению мышечных волокон. Жир, цвет которого изменяется, прогоркает и придает мясу неприятный вкус. Изменяется состояние белков, происходит процесс их старения,

что приводит к снижению влагоудерживающей способности замороженного мяса. Жирорастворимые витамины разрушаются, кроме витамина А. Водорастворимые витамины менее подвержены разрушению, за исключением витаминов, содержащихся в мякотных субпродуктах.

Сроки хранения замороженного мяса зависят от температуры, вида мяса и его упитанности. При температуре -18°C и относительной влажности воздуха 95–98% говядину можно хранить до 12 мес, баранину — до 10, свинину в шкуре — до 8, без шкуры — до 6 и субпродукты — не более 4 мес. При температуре -25°C продолжительность хранения говядины увеличивается до 18 мес, свинины и баранины — до 12 мес.

Для того чтобы лучше сохранить замороженное мясо, необходимо максимально уменьшить испарение влаги с его поверхности. Усушка мяса уменьшается с повышением относительной влажности и снижением скорости циркуляции воздуха. Для снижения усушки замороженного мяса при длительном хранении применяют ледяные экраны или укрывают штабель мяса тканью и намораживают на нее слой ледяной глазури. В летний период в результате увеличения теплообмена через стенки камер холодильника усушка может значительно возрасти.

В магазинах и на базах, где меняется тепловой режим, сроки хранения охлажденного и замороженного мяса значительно сокращаются. Срок хранения охлажденного и замороженного мяса при температуре от 0 до 6°C — до 3 сут, а сортовых отрубов говядины в таре — не более 48 ч. При температуре около 0°C замороженное мясо можно хранить до 5 сут. При температуре не выше 8°C охлажденное и замороженное мясо хранят не более 2 сут.

Фасованное охлажденное мясо при температуре от 0 до 6°C разрешается хранить не более 36 ч.

Субпродукты охлаждают в специальных камерах на многоярусных стеллажах, которые транспортируют по подвесным путям из цеха обработки. Раскладывают субпродукты на металлических противнях слоем 10 см. Почки, сердце, мозги, языки укладывают в один ряд. Усушка субпродуктов при охлаждении допускается до 1,63%. Однако субпродукты не рекомендуется длительно хранить в охлажденном состоянии, так как их порча происходит быстрее, чем мяса.

Субпродукты в охлажденном состоянии хранят при температуре около 0°C до 3 сут, от 0 до 6°C — 36 ч, до 8°C — 12 ч. Мороженные субпродукты хранят при такой же температуре соответственно до 3 сут, 48 и 24 ч.

Птицу и тушки кроликов хранят как в охлажденном, так и в замороженном состоянии.

Охлажденную птицу хранят в ящиках, уложенных в штабеля, или на стеллажах. Срок хранения при температуре от 0 до 4°C и относительной влажности 80–85% — до 4–5 сут. При хранении охлажденной птицы и кроликов необходимо тщательно следить за соблюдением условий хранения и при появлении незначительного постороннего запаха или изменении цвета поверхности немедленно рассортировать

тушки. Качество птицы при хранении ухудшается, а вследствие потери влаги уменьшается их масса.

Мороженую птицу хранят в ящиках, уложенных в плотные штабеля. Допустимый срок хранения зависит от условий хранения и вида птицы. Предельный срок хранения при температуре от -12 до -15 °C и 85–90%-й относительной влажности гусей и уток — 7 сут, кур, индеек и цесарок — 10 сут; при температуре -25 °C и ниже — соответственно 12 и 14 мес.

Замороженные тушки кроликов хранят при температуре не выше -9 °C и относительной влажности воздуха 80–90% не более 6 мес.

При хранении значительно изменяется внешний вид тушек: кожа становится сухой и ломкой, в местах соприкосновения тушек появляются желтые полосы или пятна. Жир при длительном хранении прогоркает, изменяются его цвет и вкус. Особенно быстро подвергается порче жир гусей и уток.

В магазине срок хранения тушек птицы всех видов при температуре от 0 до 6 °C — до 3 сут, при температуре не выше 8 °C охлажденную птицу хранят сутки, а мороженую — до 2 сут.

На распределительных холодильниках и предприятиях торговли при хранении и перемещении мяса и субпродуктов происходит их естественная убыль вследствие испарения влаги и от вытекания тканевой жидкости. Для учета этих потерь в торговле применяют *нормы естественной убыли*. Эти нормы установлены в зависимости от срока хранения, периода года, географической зоны, упаковки, вида и термического состояния мяса и субпродуктов.

На базах и складах розничной торговли в зависимости от вида мяса, срока хранения и географической зоны естественная убыль допускается от 0,03 до 0,5%.

В камерах распределительных холодильников естественная убыль допускается от 0,05 до 0,40% в зависимости от вида и упитанности мяса, географической зоны, времени года, вместимости и этажности камер.

КОЛБАСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Колбасные изделия в зависимости от технологии и использованного сырья подразделяют на колбасы вареные, фаршированные, полукопченые, копченые, кровяные и ливерные, сосиски и сардельки, мясные хлеба, паштеты, зельцы и студни.

Пищевая ценность колбасных изделий выше пищевой ценности исходного сырья и большинства других продуктов из мяса. Объясняется это тем, что при производстве колбас из сырья удаляют наименее ценные по питательности ткани. Высокая пищевая ценность колбасных изделий обуславливается также содержанием в них белковых и экстрактивных веществ, низкоплавкого свиного жира. Молоко, сливки, сливочное масло и яйца, которые добавляют при производстве этих изделий, не только повышают их питательную ценность, но и значительно улучшают вкус.

Основным сырьем для производства колбасных изделий служат говядина, свинина и свиной жир. Для выработки отдельных видов колбас используют субпродукты, пищевую кровь, баранину, мясо птицы и кроликов.

В колбасном производстве используют мясо всех категорий упитанности и в любом термическом состоянии. Однако предпочтение отдают мясу с минимальным содержанием жира. Колбасные изделия высокого качества можно изготовить только при соответствующем подборе мяса, полученного от животных определенного вида, упитанности и возраста. Говядина является связующим материалом для колбасного фарша. Свинина придает колбасным изделиям нежную консистенцию и приятный вкус. Баранину используют для производства колбас в ограниченном количестве, так как она имеет специфические запах и вкус.

Субпродукты широко применяют при изготовлении ливерных колбас, зельцев и студней. Кровь используют для специальных видов колбас, а продукты переработки крови — плазму и сыворотку — добавляют преимущественно в вареные колбасы, сосиски и сардельки. Жир применяют в основном свиной, а для отдельных наименований колбас — говяжий и бараний. Для получения рисунка на разрезе в фарш добавляют измельченный шпик. Молочные и яичные продукты улучшают вкус и связность фарша, повышают содержание белка и кальция в готовых изделиях. Посолочные смеси, в состав которых кроме поваренной соли входят нитрит и сахар, обуславливают розовую окраску и приятный вкус колбас. Для улучшения вкуса и аромата колбас в фарш добавляют пряности, а в некоторые сорта — фисташки, коньяк, ром, мадеру, портвейн.

Большинство колбасных изделий выпускают в оболочках, предохраняющих от внешних воздействий и придающих колбасам определенную форму. Применяют естественные и искусственные оболочки из целлюлозы, а из белковых — белкозин, кутизин и натурин, полученные из обрезков шкуры животных. Из полимерных материалов наиболее распространены полиамидные, саран, крехалон и супролон. Кроме того, выпускают съедобные оболочки для сосисок и сарделек. Для вязки колбас используют шпагат с целью уплотнения фарша и уобства термической обработки.

Схема производства колбасных изделий приведена на рис. 8.5.

Туши мяса для производства колбас разделяют на отрубы по схемам колбасной разделки, выделяя ценные части мяса для полуфабрикатов. При этом мясо жилуют, т. е. освобождают от сухожилий, лимфатических узлов, кровеносных сосудов, пленок, жира, и сортируют. Говядину для колбасного производства делят на три сорта. Мясо высшего сорта содержит исключительно мышечную ткань, в 1-м допускается не более 6% соединительной ткани и жира, а во 2-м — до 20%. Кроме того, используют жирную жилованную говядину с содержанием жира и соединительной ткани не более 35%. Свинину применяют нежирную, содержащую не более 10% жира, полужирную с содержанием от 30 до 50% жира и жирную, в которой жира от 50 до 85%. Баранину используют жилованную односортовую

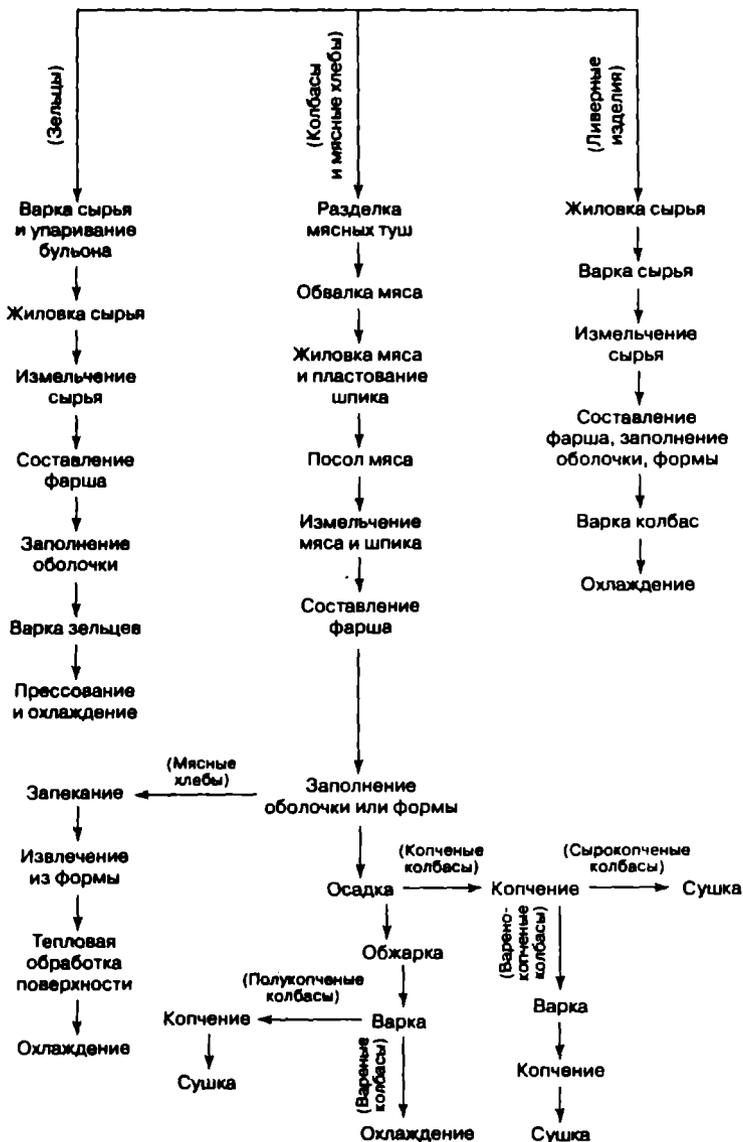


Рис. 8.5. Схема производства колбасных изделий

с содержанием соединительной и жировой тканей не более 20%. Жилованное мясо, состоящее преимущественно из мышечной ткани, применяют для изготовления колбас высших сортов.

В зависимости от сорта мяса колбасные изделия подразделяют на высший, 1, 2 и 3-й сорта. По рецептуре и особенностям производства колбасам присваивают соответствующие наименования.

Вареные колбасы вместе с сосисками и сардельками составляют около 75% выпуска колбасных изделий.

Вареные колбасы содержат 53–75% влаги и 1,3–3,5% поваренной соли (сосиски — до 2,5%, сардельки — до 3%).

Основой фарша для большинства вареных колбас являются говядина и свинина. Кроме того, добавляют шпик, который создает определенный рисунок фарша на разрезе колбас. Допускается добавление крахмала, пшеничной муки, полифосфатов, пищевой светлой плазмы, молочного белка, обезжиренного молока и сыра. Крахмал и полифосфаты, которые добавляют в колбасы низших сортов, повышают способность фарша поглощать и удерживать влагу.

Наиболее распространенные вареные колбасы высшего сорта — Любительская, Докторская, Диабетическая, Краснодарская, Молочная, Русская, Столичная, Телячья, Языковая, колбаса в желе; 1-го сорта — Для завтрака, Московская, Столовая, Народная, Степная, Венская; 2-го сорта — Чайная, Закусочная, Молодежная, Студенческая.

Фаршированные колбасы изготавливают из тщательно жилованной свинины и телятины, а в зависимости от рецептуры в них добавляют крошенные шпик и язык, кровяную массу, фисташки, молоко и яичные продукты. Эти колбасы изготавливают вручную. К ним относятся: Слоеная, Языковая и др. Все фаршированные колбасы выпускают высшего сорта.

Сосиски и сардельки являются разновидностью вареных колбас. Лучшего качества сосиски и сардельки можно получить из парного и охлажденного мяса молодых животных. Мороженое мясо также используют для производства сосисок, но продукт получается лишь удовлетворительного качества. Для придания большей пластичности и улучшения вкуса в фарш высших сортов сосисок вводят яичные продукты, а обычно добавляемую воду заменяют молоком или сливками. К высшему сорту относят сосиски Венские, Молочные, Любительские; к 1-му сорту — Говяжьи, Студенческие, Русские, Школьные. Сардельки высшего сорта — шпикачки, Молочные, Русские; 1-го сорта — Загородные, Говяжьи и Мозговые.

Полукопченые колбасы содержат много жира — 30–40% и отличаются высокой питательностью. В них 35–60% влаги и 2,5–4,5% поваренной соли. Колбасы, предназначенные для длительного транспортирования, содержат на 4–9% меньше влаги, чем колбасы, изготовленные для местной реализации. Колбасы высшего сорта содержат мало влаги и могут храниться длительное время.

Для придания пластичности и нежной консистенции в фарш этих колбас вводят достаточное количество шпика или грудинки, так как при малом содержании жира и значительных потерях влаги полукопченые колбасы получаются сухими и безвкусными. В рецептуру

колбас высшего сорта входит преимущественно жилованное говяжье мясо 1-го сорта, полужирная свинина и свиной шпик. При изготовлении колбас низших сортов дополнительно используют мясную обрезь, мясо свиных говяжьих голов, белковый стабилизатор, крахмал или пшеничную муку.

Полукопченые колбасы высшего сорта — Армавирская, Краковская, Полтавская, Таллинская, Охотничьи колбаски, Украинская жареная; 1-го сорта — Минская, Свиная, Одесская, Украинская; 2-го сорта — Семипалатинская, Баранья, Польская; 3-го сорта — Особая субпродуктовая.

Копченые колбасы в зависимости от способа изготовления подразделяют на сырокопченые и варено-копченые.

Сырокопченые колбасы содержат 25—30% влаги и 3—6% поваренной соли. Они имеют высокую питательную ценность, плотную консистенцию, своеобразный аромат и острый вкус. Низкое содержание влаги и присутствие продуктов копчения обуславливают длительный срок хранения этих колбас. Наиболее распространенные сырокопченые колбасы высшего сорта — Советская, Зернистая, Свиная, Московская, Сервелат, Тамбовская, Польская, Столичная, Брауншвейгская; 1-го сорта — Любительская. Разработана рецептура полусухих сырокопченых колбас — Дорожной и Олимпийской.

Схема производства сырокопченых колбас приведена на рис. 8.6.

Варено-копченые колбасы отличаются от сырокопченых менее острым вкусом и более мягкой, но недостаточно упругой консистенцией. Содержание влаги в них 38—40%, соли — до 5%. Рецептура этих колбас аналогична рецептурам сырокопченых колбас тех же наименований. Выпускают варено-копченые колбасы: высшего сорта — Сервелат зернистый, Деликатесная, Столичная, Сервелат московский; 1-го сорта — Любительская и Заказная.

Ливерные колбасы изготавливают в кишечных оболочках из разных видов мяса и жира, печени и других субпродуктов с добавлением молочных и яичных продуктов, пряностей. Содержание влаги в изделиях 48—70%, соли — 2,2—2,5%. Фарш ливерных колбас однородный, серого цвета и мажущейся консистенции. Копченую ливерную колбасу подвергают холодному копчению. Выпускают ливерные колбасы следующих наименований: высшего сорта — Ливерная яичная, которую изготавливают из печени с добавлением свинины или телятины; 1-го сорта — Ливерная, Ливерная обыкновенная из свинины, говядины с добавлением 10% сырой или бланшированной печени, копченая и обыкновенная; 2-го сорта — Ливерная со шпиком; 3-го сорта — Ливерная, вырабатываемая из субпродуктов II категории с добавлением муки.

Мясные хлебы готовят из фарша по рецептуре соответствующих наименований вареных колбас. Приготовленный фарш запекают в металлических формах. Поверхность готового хлеба должна иметь гладкую и равномерно обжаренную корку, напоминающую корку ржаного формового хлеба. Консистенция фарша более плотная, чем у вареных колбас соответствующих наименований. Вкус этих изделий специфический, слабосоленый, с выраженным ароматом

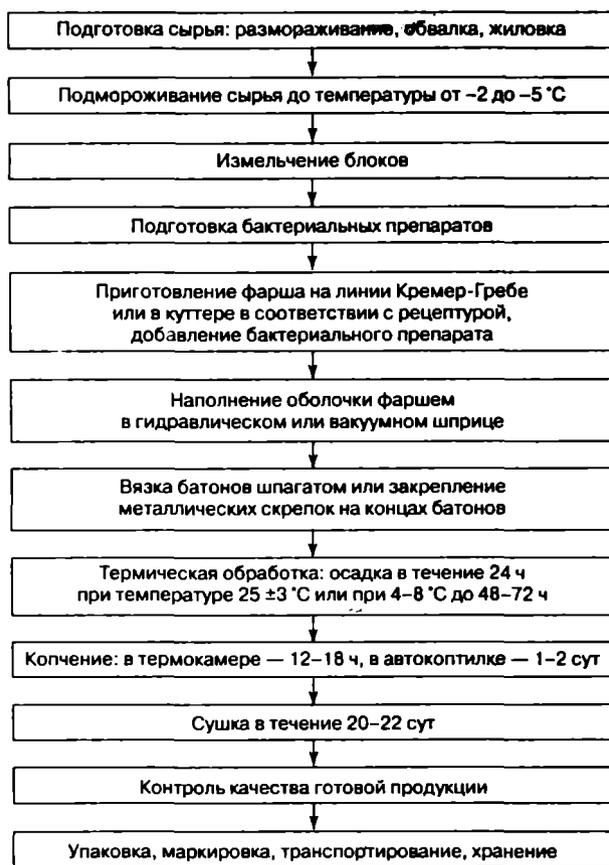


Рис. 8.6. Технологическая схема производства сырокопченых полусухих колбас с применением бактериальных препаратов (по Л.Г. Анисимовой)

пряностей. Содержание шпига в мясных хлебах от 57 до 70%, соли — 3%. Выпускают мясные хлебы следующих наименований: высшего сорта — Заказной, Любительский; 1-го сорта — Красносельский, Ветчинный, Отдельный, Говяжий; 2-го сорта — Чайный.

Паштеты изготавливают из сырья, используемого для ливерных колбас. Фарш запекают в тех же формах, что и мясные хлебы. Паштеты по вкусу напоминают ливерные колбасы, но имеют более плотную мажеобразную консистенцию и достаточно выраженный аромат пряностей. Цвет на разрезе темно-серый или коричневый.

Содержание влаги в паштетах 50–60%, соли — 2%. Ассортимент паштетов невелик: высшего сорта — Деликатесный, Столичный, Ветчинный; 1-го сорта — Украинский, Ливерный, Паштет для завтрака в мелкой расфасовке.

Зельцы и студни готовят из вареных субпродуктов с использованием бульона и пряностей. Русский зельц дополнительно коптят.

Зельцы в оболочке имеют специфический вкус, плотную упругую консистенцию, светлый на разрезе фарш с видимым включением кусочков свиной шековины, мяса рубца, вымени и свиных желудков. Влажность этих изделий 55–75%, содержание соли в них 2,5–4%. Ассортимент зельцев: высшего сорта — Русский и Красный; 1-го сорта — Белый; 3-го сорта — Говяжий, Ассорти, Серый, Закусочный.

Студни содержат 80–85% влаги и 2–3% соли. Они бывают высшего (ассорти), 1-го и 2-го сортов.

Качество колбасных изделий оценивают по внешнему виду, цвету и состоянию поверхности, вкусу и сочности, виду на разрезе (структуре и распределению ингредиентов) и консистенции. Определяют также содержание влаги, поваренной соли, нитрита, крахмала и фосфора. Кроме того, отмечают дефекты изделий, а также определяют степень их свежести.

Схема экспертизы приведена на рис. 8.7.

К допустимым **дефектам** относят незначительную деформацию батонов, небольшое загрязнение жиром и продуктами сгорания древесины, неправильную форму оболочки, небрежную и неправильную вязку, небольшие видимые пустоты под оболочкой, легкое потемнение поверхности батонов, незначительные отеки жира под оболочкой (1–2 см), небольшие слипы — бледноокрашенные части батонов в виде продольных полос, небольшую морщинистость оболочки; для копченых и полукопченых колбас — неравномерную или недостаточную прокопченность батонов.

Недопустимыми дефектами колбас являются значительное загрязнение сажей, смолой, пеплом или жиром, лопнувшие или поломавшие батоны, концы которых не зачищены и не обернуты бумагой, серые пятна, крупные пустоты, рыхлый разлезающийся фарш, лопнувшая оболочка, большие наплывы фарша над оболочкой.

Выпускают в реализацию колбасы с температурой в толще батонов не ниже 0 °С и не выше 15 °С.

Упаковывают колбасные изделия для местной реализации и краткосрочного транспортирования в металлические, дощатые и фанерные ящики, картонные коробки, бумажные мешки и в полимерную тару. Запрещается транспортировать колбасы навалом и в открытых автомашинах. Для длительного транспортирования и хранения сырокопченые колбасы упаковывают в чистые, сухие, дощатые ящики, коробки из гофрированного картона или деревянные бочки и пересыпают сухими опилками деревьев хвойных пород.

Хранят колбасные изделия, как правило, при температуре не выше 8 °С и 75–80%-й относительной влажности воздуха. Срок реализации вареных колбас и мясных хлебов 1-го и 2-го сортов, сосисок

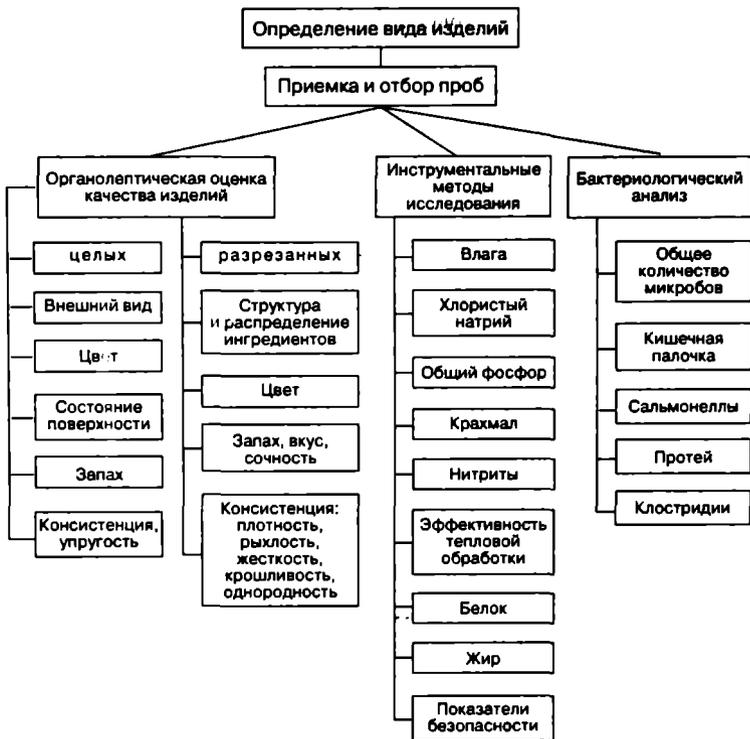


Рис. 8.7. Схема товароведной экспертизы качества колбасных изделий

и сарделек не более 2 сут, мясных хлебов и колбас высшего сорта — до 3 сут. Вареные колбасы в мелкой фасовке, упакованные под вакуумом в полимерные пленки, хранят не более 24 ч. Срок реализации паштетов штучных не более 38 ч, а весовых — 24 ч, мороженных паштетов, хранящихся при температуре не выше -8°C , — до 1 мес, ливерных колбас, зельцев и студней 3-го сорта — до 12 ч, полукопченых и варено-копченых колбас — до 10 сут, сырокопченых колбас — до 30 сут.

Приведенные сроки реализации включают время хранения особо скоропортящихся изделий на предприятии-изготовителе, время транспортирования и время нахождения продуктов в магазине до отпуска их потребителю.

Сырокопченые и полукопченые колбасы, нарезанные ломтиками и упакованные под вакуумом в пленку, разрешается хранить при температуре воздуха $15-18^{\circ}\text{C}$ до 6 сут, при $5-8^{\circ}\text{C}$ — до 8 сут.

При хранении и подготовке колбасных изделий к продаже происходят естественные потери. В розничной торговой сети в зависимости от вида колбасных изделий, времени года и географической зоны допускается естественная убыль от 0,10 до 0,80%.

Предельные нормы убыли для колбас при хранении на складах и базах розничной торговли в зависимости от приведенных факторов и продолжительности хранения изделий допускаются от 0,05 до 0,55%.

При подготовке колбасных изделий к продаже с них снимают нитки, шпагат и удаляют концы оболочек. Допустимые нормы отходов в зависимости от вида колбас 0,20–1,63%. В торговом зале естественные потери колбасных изделий выше, чем в подсобных помещениях и камерах хранения.

КОПЧЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ИЗ СВИНИНЫ, ГОВЯДИНЫ И БАРАНИНЫ

Копченые продукты из мяса — это изделия, имеющие высокую пищевую ценность, хороший вкус и продолжительный срок хранения. В съедобной части этих продуктов содержится 25–45% воды, 10–17% белка, до 60% жира, до 7% минеральных веществ.

По *виду термической обработки* различают копчености сырокопченые, варено-копченые, копчено-запеченные, вареные, запеченные и жареные.

Сырьем для производства копченых продуктов из мяса служат преимущественно беконная свинина, а также мясная и жирная свинина, говядина и баранина I категории упитанности, субпродукты, сахар, посолочная смесь и пряности. Копчености высокого качества получают в основном из мяса молодых животных. Мясо истощенных животных, а также длительно хранившееся в мороженом состоянии или повторно замороженное, для производства таких продуктов не допускается.

В зависимости от используемой части туши и способа обработки вырабатывают окорока, рулеты и широкий ассортимент разных копченостей.

Окорока изготовляют из задних и передних окороков беконной и мясной свинины. Так, Воронежский окорок получают из лопаточно-плечевой части, Тамбовский — из тазобедренной.

Сырокопченые окорока отличаются плотной консистенцией, вишнево-красным цветом мышечной ткани, выраженным запахом копчения и острым солоноватым ветчинным вкусом.

Варено-копченые окорока имеют упругую сочную консистенцию, розово-красную мышечную ткань с запахом копчения и приятным ветчинным вкусом.

Вареные окорока имеют достаточно упругую консистенцию, розово-красную мышечную ткань и солоноватый вкус.

Эти виды изделий, за исключением сырокопченых окороков, могут выпускаться в шкуре, с частичным оставлением шкуры и без шкуры.

Кроме свиных изготавливают варено-копченые окорока из задней части бараньих туш. По качеству они уступают свиным окорокам.

Рулеты готовят из передних и задних окороков и других частей туш в шкуре и без нее, из них удаляют кости, а мясо свертывают в виде рулета. Рулеты выпускают в сырокопченом, варено-копченом и вареном виде. Кроме того, вырабатывают рулет копчено-запеченный и рулет шейный.

Изготавливают также рулеты из говядины и баранины. Они имеют плотную консистенцию, иногда суховатую, темно-красного цвета мышечную ткань.

Из обширного ассортимента разных копченостей наиболее распространены грудинка, бекон, или бескостная грудинка, корейка, ветчина Московская в оболочке, филей копченый, шейка копченая, буженина и карбонат, языки говяжьи, бекон Столичный и Любительский.

Грудинку копченую изготавливают из грудобрюшной части свиных туш беконной упитанности с оставлением шкуры. В жире грудинки имеется прослойка мышечной ткани. Грудинке придают прямоугольную форму и оставляют нижнюю часть ребер.

Корейку копченую готовят из спинной и поясничной частей свиных туш.

Ветчинную шейку копченую изготавливают из мякоти шейной части свиных туш любой упитанности. Мясо солят смешанным посолом, затем вымачивают и вкладывают в широкие натуральные оболочки, перевязывают шпагатом, коптят и сушат. Вкус шейки солонатовострый, консистенция — довольно упругая, вязкая, цвет на разрезе изделий вишнево-красный.

Балык свиной представляет собой два филея, сложенных плоской обезжиренной стороной. Сложенные филеи с небольшим слоем шпика вкладывают в кишечную оболочку, перевязывают, варят, коптят, охлаждают и одновременно подпрессовывают. Вкус изделия слабосоленоватый, приятный, консистенция довольно плотная, с ароматом копчения, цвет на разрезе светло-розовый.

Буженину изготавливают из несоленых задних окороков молодых свиной. Из окороков удаляют все кости, срезают шкуру и часть шпика. Окорок натирают солью и чесноком и запекают. На поверхности шпика иногда делают насечку в виде прямоугольников. После охлаждения буженину завертывают в целлофан или пергамент. Буженина имеет серый цвет мяса, мягкую консистенцию и запах чеснока.

Карбонат вырабатывают так же, как буженину, но из спинной и поясничной частей свиных туш.

Языки говяжьи в шпике готовят путем посола языков, вымачивания их и парки, после чего с них снимают кожу, обертывают тонким слоем шпика и вкладывают в кишечные оболочки, обвязывают шпагатом, погружают в пищевую кровь для придания красного цвета, затем варят и коптят. Вкус языка специфический, аромат — копчения, консистенция — нежная, цвет — темно-красный.

Копчено-запеченные изделия отличаются красивым внешним видом, золотистым цветом, приятным ароматом копчения и ветчинности,

нежной, сочной консистенцией и повышенной стойкостью при хранении. Масса одного изделия от 0,8 до 1 кг.

Качество мясных копченостей оценивают по наличию дефектов, образующихся при производстве и хранении, а также по содержанию соли и влаги. Продукты из недоброкачественного сырья в реализацию не допускают.

Поверхность копченостей должна быть сухой, чистой, без пятен и загрязнений, выхватов и бахромок тканей. Не допускаются остатки щетины, волоса, слипы, плесень и слизь. Поверхность среза должна быть сухой, на него не должна выделяться влага при надавливании. Цвет поверхности среза должен быть равномерным, жир белым или розовым, без пожелтения, за исключением говяжьего. Вкус сырокопченых изделий умеренно соленый и несколько острый, варено-копченых и вареных изделий — малосоленый, буженины и карбоната — несоленый. Копчености должны иметь своеобразный и достаточно выраженный аромат копчения и ветчинности без посторонних запахов.

Не подлежат реализации продукты со слизью, с изменениями цвета и запаха мышечной ткани, особенно у костей, с прогорклым жиром.

Содержание соли в мышечной ткани продуктов из свинины допускается от 1,5 до 6% в зависимости от вида изделия. Содержание влаги ограничено в ветчинной шейке и филе в оболочке — не более 45%.

Упаковывают копчености в дощатые ящики, корзины или другую тару, разрешенную органами санитарного надзора. Тара должна быть прочной, чистой, сухой, без налета плесени и постороннего запаха, вместимостью не более 40 кг.

Хранят мясные копчености в магазинах в подвешенном состоянии при низких положительных температурах. В охлаждаемых камерах при температуре от 0 до 4 °С копченые изделия хранят до 30 сут, варено-копченые — до 10, вареные, запеченные и жареные — до 5 сут. Сырокопченые изделия можно хранить при температуре от -7 до -9 °С в охлаждаемых камерах до 4 мес. Однако отдельные копченые изделия хранят и при более высокой температуре. Так, сырокопченые продукты при температуре 12 °С хранят до 15 сут со дня выработки, рулет горячего копчения Тартусский при температуре 10-12 °С — до 6 сут, филей и шейку сырокопченые при температуре не выше 12-15 °С — не более 2 мес.

Перед реализацией копчености зачищают от возможных загрязнений, снимают шлагат, а у отдельных изделий удаляют кости и шкуру. Загрязненную поверхность рекомендуется протереть чистым и сухим полотенцем. Окорока варено-копченые Тамбовский и Воронежский реализуют без костей и шкуры. Шкуру с окороков снимают по мере нарезки. Рулеты нарезают вместе со шкурой. Сырокопченые окорока Тамбовский и Воронежский продают со шкурой, с костями или без костей, но по разной цене.

Нормы естественной убыли при хранении мяскокопченостей в магазине в зависимости от вида термической обработки, времени года и географической зоны от 0,28 до 0,70%. При машинной нарезке

изделий нормы естественной убыли на эти товары увеличиваются на 0,10%. При хранении на базах и складах нормы естественной убыли (в зависимости от приведенных выше факторов и дополнительно сроков хранения) составляют от 0,03 до 0,20%.

МЯСНЫЕ КОНСЕРВЫ

Мясные консервы отличаются высокой пищевой ценностью, длительным сроком хранения, удобством транспортирования. В зависимости от вида содержимого банок мясные консервы могут храниться без существенного изменения качества до 3–5 лет.

В консервах содержится (в %): воды — 50–70, белков — 10–30, жиров — 8–30, минеральных веществ — до 3,5.

Для производства мясных консервов используют мясо всех видов, жир, субпродукты, готовые мясные изделия, кровь, различные продукты растительного происхождения, пряности. Тару для консервов изготавливают из белой жести, стекла, сплавов алюминия и полимерных материалов. Каждая консервная банка называется физической. Однако для унификации подсчета введено понятие «условная банка», принятое за единицу измерения консервов в торговле и пищевой промышленности. За условную банку принимают цилиндрическую жестяную банку объемом 353 см³, диаметром 102,3 мм и высотой 52,8 мм. Для перевода физических банок в условные существуют переводные коэффициенты.

Ассортимент мясных консервов весьма разнообразен. В зависимости от основного сырья различают консервы из мяса, мясных продуктов, субпродуктов, мяса птицы, мясорастительные и салобобовые.

По *назначению* консервы подразделяют на обеденные, употребляемые, как правило, после кулинарной обработки, закусочные, детские и для диетического питания.

Консервы из мяса (Тушеное мясо, Жареное мясо и др.) изготавливают из сырого, отварного или жареного мяса. Наиболее распространены консервы из говядины, свинины и баранины тушеных. Приготавливают их из сырого мяса разной упитанности с добавлением жира, лаврового листа, перца и соли. Содержание мяса и жира в консервах около 55%, соли — 1,5%. Консервы из мяса предназначены для приготовления первых и вторых блюд. Консервы Жареное мясо готовят из обжаренной в костном жире говядины, уложенной в банки вместе с жареным луком, перцем и соусом.

Консервы из мясных продуктов вырабатывают из колбасного фарша соответствующих наименований: Любительского, Отдельного, Сосисочного, Свиного и др. К этой группе относят консервы из бекона и копченого шпика, нарезанных мелкими ломтиками и пастеризованных при температуре 75 °С, консервы из сосисок в бульоне, жире и томате, консервы из мяса птицы в собственном соку с гарнирами, а также кремы, изготовленные из тонкоизмельченной ветчины.

Консервы из субпродуктов: паштеты Невский, Особый, Львовский и Печеночный, Языки в желе, Мозги жареные и Печень жареная, Почки в томатном соусе, печень и сердце в собственном соку. Употребляют эти консервы в холодном виде для завтраков и в качестве закусок.

Консервы из мяса птицы: филе и рагу куриное и гусяное в желе, утка в собственном соку, гусь с капустой, с гречневой кашей или с рисом, курица отварная, курица в собственном соку.

Консервы мясорастительные в зависимости от вида используемого сырья подразделяют на мясобобовые, мясмакаронные и мясоовощные. Эти консервы изготавливают из мяса всех видов или мясного фарша с добавлением соответствующих растительных продуктов. Они предназначены для первых и вторых блюд и готовы к употреблению после разогревания.

Консервы салобобовые изготавливают из фасоли, гороха и соевых бобов с добавлением различных жиров, томатного соуса или бульона, но без мяса. В этих консервах до 40% растительного сырья, до 40% томатной заливки или бульона и жира. Салобобовые консервы используют после разогревания для завтрака, ужина или в качестве гарниров к мясным блюдам.

Для детского и диетического питания вырабатывают широкий ассортимент мясных консервов: гомогенизированные — для детей 6-месячного возраста; пюреобразные для детей 7–9-месячного возраста; крупноизмельченные — для детей в возрасте 9–12 мес. Основным сырьем при производстве консервов для детского питания служат телятина, говядина, печень, языки и мясо птицы. Для детей 5–7-месячного возраста вырабатывают консервы: Малыш, Сказка, Детские, Здоровье; для детей 7–9-месячного возраста — Птенчик, Малышок; для детей 9–12-месячного возраста — Язычек, Бутуз.

Качество мясных консервов определяют по результатам органолептических исследований, физико-химических, а в сомнительных случаях и бактериологических анализов. Кроме того, оценивают качество консервной тары.

При осмотре консервов обращают внимание на содержание этикетки, маркировку, возможные дефекты на поверхности банок, ржавые пятна, размер наплывов припоя, состояние резины или пасты. На внутренней поверхности банок при стерилизации могут образовываться участки синеватого цвета. На стеклянных банках может быть налет темного цвета — сернистого железа. Этот налет безвреден, но ухудшает внешний вид консервов, преимущественно мясорастительных.

Органолептически консервы оценивают в холодном или разогретом состоянии. Определяют вкус, запах, внешний вид и консистенцию содержимого банки. При наличии бульона дополнительно определяют его цвет и прозрачность. При оценке внешнего вида обращают внимание на укладку, количество и размер кусочков мяса.

Из физико-химических показателей определяют содержание мышечной ткани и жира, бульона, нитрита, поваренной

соли, олова, меди, свинца. Предельные нормы и допуски по этим показателям определяются стандартом и другими НТД для каждого вида консервов.

В зависимости от вида и качества исходного сырья и органолептических показателей консервы выпускают одного или двух сортов. Одного сорта выпускают консервы Мясо жареное, Говядина отварная, Говядина в белом соусе, Свинина пряная и др. Говядину тушеную и баранину тушеную изготавливают двух сортов: высшего — из мяса I категории упитанности и 1-го — из мяса II категории.

Маркировку мясных консервов производят следующим способом.

На крышку банки наносят методом рельефного маркирования или несмываемой краской следующие обозначения: дату — число, месяц, год выработки консервов, номер смены, номер предприятия-изготовителя и индекс системы. На крышку нелигатурованных банок методом рельефного маркирования или несмываемой краской наносят знаки условных обозначений в следующем порядке: число выработки, месяц выработки — по две цифры, год выработки — две последние цифры, номер смены, ассортиментный номер — одна-три цифры. В маркировке консервов высшего сорта к ассортиментному номеру добавляют букву «В». Индекс системы, в ведении которой находится предприятие-изготовитель, указывают одной-двумя буквами: мясная промышленность — А, пищевая промышленность — КП, плодоовощное хозяйство — К, потребкооперация — ЦС, сельскохозяйственное производство — МС, лесное хозяйство — ЛХ; номер предприятия-изготовителя — одной-тремя цифрами. Маркировочные знаки располагают в два или три ряда в зависимости от диаметра банки на крышке или частично на крышке, а частично на донышке.

На этикетках детских и диетических консервов должна быть надпись: «Одобрено Минздравом России».

Хранят консервы в вентилируемых помещениях при возможно минимальных колебаниях температуры. В помещениях следует поддерживать температуру воздуха в пределах от 0 до 5 °С и относительную влажность воздуха 75%. Отрицательно влияет на качество и сохранность консервов температура ниже 0 °С. При более высокой температуре в содержимое банки переходит олово, что может ограничить допустимый срок годности консервов. Срок хранения в зависимости от вида и температуры воздуха может быть от года до 3 или 5 лет.

Достаточно существенные и глубокие изменения в мясных консервах происходят при их стерилизации и последующем хранении. Стерилизация приводит к образованию довольно устойчивых связей в белках, что обуславливает снижение их перевариваемости примерно на 20%. Наблюдаются потери ряда витаминов и аминокислот: валина, изолейцина, фенилаланина, метионина и треонина. При этом аминокислота лизин хуже усваивается уже при температуре пастеризации 70 °С. Экстрактивные вещества, особенно азотсодержащие, частично распадаются. Креатин, участвующий в образовании вкуса, разрушается на 30% с образованием саркозина и мочевой кислоты. Теряют активность и отдельные витамины. Аскорбиновая кислота

разрушается полностью. Частично разрушаются витамины группы В. В₁ разрушается на 80%, В₂ — на 75, витамин А — на 40, витамин D — на 40, витамин Н — до 60%.

Освобождающиеся сульфгидрильные группы в присутствии кислорода образуют сероводород, в результате чего происходит сульфитация стенок банок. Кроме того, ионы железа, содержащиеся в продукте, образуют сульфит железа черного цвета.

Более устойчивы при хранении консервы Мясо тушеное. Консервы из ветчины и колбасных изделий следует хранить при температуре не выше 5 °С. Срок хранения консервов, содержащих растительные масла, менее продолжительный, поскольку начинается коррозия внутренней поверхности жестяной банки. В таких консервах заметное увеличение содержания олова отмечается через 3–4 мес. Замораживание консервов во время хранения может привести к нарушению герметичности банок и разрушению лака на поверхности жести, кроме того, ухудшаются их консистенция и внешний вид содержимого. При выпуске консервов из холодильника в летнее время следует предварительно поместить их в камеры с температурой 10–12 °С и усилить вентиляцию воздуха для предупреждения увлажнения и последующего ржавления поверхности банок. После выпуска мясные консервы следует выдерживать не менее 3 мес для выравнивания органолептических показателей содержимого. Процесс выравнивания заключается в равномерном распределении жира, поваренной соли, пряностей и других компонентов содержимого банки, а также в обмене веществ между жидкой и плотной массой.

При нормальных условиях хранения на складах органолептическую оценку и инструментальный анализ мясных консервов проводят после года хранения, а затем — ежеквартально.

При хранении консервов может возникнуть бомбаж — вспучивание банки. В зависимости от причины различают бомбаж микробиологический, химический и физический. Однако порча консервов может происходить и без изменения внешних признаков, например вследствие закисания содержимого, накопления солей тяжелых металлов.

В магазинах консервы следует хранить до истечения срока годности или срока хранения, указанного в нормативной или технической документации и/или в договоре купли-продажи.

МЯСНЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ

К мясным полуфабрикатам относят изделия, подготовленные для кулинарной обработки.

Основным сырьем для изготовления мясных полуфабрикатов служат мясо разных видов и субпродукты. Для приготовления отдельных полуфабрикатов используют муку, яйца, хлеб и специи.

В зависимости от способа обработки и кулинарного назначения полуфабрикаты подразделяют на натуральные, панированные и руб-

ленные. К полуфабрикатам относят также мясной фарш, пельмени, наборы из мяса птицы.

Натуральные полуфабрикаты изготавливают преимущественно из охлажденного мяса. Подразделяют их на порционные, мелкокусковые и крупнокусковые.

Порционные полуфабрикаты готовят в основном из охлажденного мяса лучшего качества. Выпускают их следующих наименований: из говядины — антрекот — кусок овально-продолговатой формы, из мускулов спинной и поясничной частей, лангет — два примерно равных по массе куска мякоти без жира, из внутренних поясничных мышц, бифштекс с насечкой — порция мякоти овальной формы, без жира, из заднетазовой части; из свинины и баранины — котлеты натуральные отбивные, шницель отбивной, духовая свинина или баранина, 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 шашлыка; из свинины — поджарка, рагу, гуляш, рагу по-домашнему, мясо для шашлыка и суповой набор; из баранины — рагу, мясо для плова, мясо для шашлыка и суповой набор.

Крупнокусковые полуфабрикаты вырабатывают из всех видов мяса преимущественно для предприятий массового питания. Эти полуфабрикаты представляют собой куски мякоти, отделенные от задних частей туши. Допускается продажа в розничной торговле крупнокусковых полуфабрикатов нестандартной массы.

Панированные полуфабрикаты приготавливают из охлажденного или размороженного мяса, предварительно отбив мышечную ткань. Для предотвращения вытекания мясного сока порции мяса панируют — смачивают взбитой с водой яичной массой и обваливают в сахарной крошке. Масса порций этих полуфабрикатов 125 г. Из говядины готовят ромштекс и бифштекс с насечкой; из субпродуктов — мозги в сухарях; из свинины, баранины и мяса птицы — шницели, отбивные котлеты; из телятины — отбивные котлеты.

Рубленые полуфабрикаты изготавливают из котлетного или жилованного мяса, жира-сырца, яичных продуктов, плазмы крови и пряностей, обваливают в сахарной крошке. Не допускается использование дважды замороженного мяса и свинины с потемневшим шпиком. В котлеты добавляют хлеб из пшеничной сортовой муки. Рублеными изготавливают котлеты Московские, Домашние, Бараньи и Киевские, а также рубленый бифштекс. Бифштексам придают круглую сплюснутую форму. В фарш для рубленых бифштексов добавляют мелкокрошенный шпик.

Мясной фарш изготавливают в магазине и на мясоперерабатывающих предприятиях из жилованного мяса. Приготовленный в магазине фарш реализуют только охлажденным. Фарш, приготовленный на предприятиях мясной промышленности, расфасовывают в пергамент,

целлофан или другие пленки и придают форму брусков массой до 250 г.

Пельмени готовят из пшеничной сортовой муки, жилованного мяса, лука, яичных продуктов. Тесто готовят из пшеничной муки с добавлением яиц, яичного порошка или меланжа и поваренной соли. Пельмени формуют на автоматах высокой производительности, замораживают при температуре не выше -15°C , после чего фасуют. В зависимости от рецептуры изготавливают пельмени Русские, Сибирские, Свиные, Говяжьи, Бараньи, Субпродуктовые и др.

Качество полуфабрикатов оценивают по внешнему виду, консистенции, вкусу, запаху. Измерительными методами определяют содержание влаги, хлеба и соли. Свежесть полуфабрикатов определяют так же, как и свежесть мяса. Поверхность полуфабрикатов должна быть без повреждений, форма — недеформированной и соответствующей наименованию изделия.

Недопустимо наличие грубой соединительной ткани, сухожилий, пленок и хрящей. В отбивных котлетах длина косточки не должна превышать 8 см. В рагу содержание костей не более 20%, жира — не более 15%; в рагу по-домашнему костей — не более 10%, жира — не более 15%. Мясо для шашлыка, плова должно содержать жира не более 15%, в суповом наборе допускается до 50% костей. На эскалопах не допускается свиной шпик толщиной более 1 см.

Панированные изделия должны быть плоскими, с правильно обрезанными краями и покрыты ровным, тонким слоем измельченной сахарной крошки. В полуфабрикатах не допускаются непромешанный хлеб и жир, а также мелкораздробленные кости.

Мороженые пельмени должны иметь правильную форму в виде полукруга, плотно заделанные края без выступов фарша. Не допускаются слипшиеся комки теста, поломанные части и содержание теста свыше 50% массы пельменей.

Запах натуральных полуфабрикатов должен быть свойственен доброкачественному мясу соответствующего вида. Вкус и запах рубленых полуфабрикатов после кулинарной обработки приятные, в меру соленые, с привкусом лука и перца, консистенция — некрошливая и сочная; не допускаются привкусы хлеба и испорченного жира. Вареные пельмени должны иметь приятные вкус и запах, соответствующие мясу с луком и перцем, фарш пельменей должен быть сочным.

Консистенция полуфабрикатов должна быть упругой, а готовых изделий — мягкой, сочной, некрошливой; у панированных изделий должна быть хрустящая корочка. Консистенция замороженных изделий твердая; пельмени при встряхивании должны издавать характерный звук. После варки консистенция фарша должна быть упругой, плотной, а поверхность пельменей не липкой.

Содержание влаги в рубленых полуфабрикатах допускается 65–68%, хлеба — 18–20 (в зависимости от наименования) и соли — 1,2–1,5%.

Отклонение массы отдельных порций натуральных и панированных полуфабрикатов не должно превышать $\pm 3\%$, рубленых — $\pm 5\%$;

не допускается отклонение массы 10 шт. Отклонение массы отдельных коробок пельменей допускается ± 7 г, не допускается отклонение массы нетто 10 коробок.

Упаковывают полуфабрикаты в деревянные и металлические ящики с вкладышами или в ящики из полимерных материалов и плотно закрывают крышками. Масса ящика с продукцией допускается не более 20 кг. Полуфабрикаты дополнительно могут быть завернуты поштучно или по 5–10 шт. в пергамент, подпергамент, целлофан и полимерные пленки. Пельмени упаковывают в картонные коробки или пакеты по 300–350 г.

Транспортируют полуфабрикаты в автомашинах с охлаждением или с изотермическим кузовом. Перевозка должна длиться не более 2 ч.

Хранят полуфабрикаты в магазине при температуре 0–6 °С. Фарш из мяса, приготовленный в магазине, хранят не более 6 ч. Срок реализации охлажденного фарша с момента окончания производства при температуре не выше 6 °С — 12 ч, из них на предприятии-изготовителе при температуре 4 °С — не более 4 ч. Срок хранения замороженного фарша на предприятии-изготовителе при температуре не выше — 10 °С до 1 мес. Срок реализации замороженного фарша при температуре не выше 20 °С не более 3 ч, при температуре не выше 6 °С — 16, при температуре ниже 0 °С — 48 ч; полуфабрикатов натуральных порционных — 36 ч, панированных и мелкокусковых — 24 ч, рубленых — 12, фасованного мяса — 36, крупнокусковых — 48 ч. Мороженые пельмени хранят на предприятии-изготовителе при температуре не выше 5 °С — 24 ч, ниже 0 °С — 72 ч.

При распиловке мяса и фасовке полуфабрикатов возникают потери, которые нормируются. Так, при приготвлении суповых наборов допускают потери всего 1,3% массы исходного сырья, в том числе не опилки — 0,8%; при приготвлении рагу свиного — 1,5%, в том числе на опилки — 0,1%. Установлены и соответствующие нормы выхода полуфабрикатов при их изготовлении.

МЯСНЫЕ КУЛИНАРНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

К мясным кулинарным изделиям относят мясные продукты, подвергнутые разным видам кулинарной обработки. Эти изделия изготовляют из мяса убойных животных, птицы и пернатой дичи.

По виду обработки кулинарные изделия подразделяют на отварные, фаршированные, запеченные, жареные и копченые. Кроме того, выпускают замороженные в форме кулинарные изделия и вторые мясные блюда с гарниром.

К *отварным изделиям* относят отварную говядину, баранину, свинину, языки и вымя, отварных кур.

Фаршированные изделия готовят преимущественно из птицы, свинины, вареных субпродуктов с добавлением жира и пряностей. Подготовленные фаршированные продукты предварительно обжаривают, затем варят и после готовности охлаждают.

К **жареным изделиям** относят продукты, приготовленные из натуральных, рубленых и панированных полуфабрикатов и дичи. Из крупнокусковых полуфабрикатов готовят ростбиф — обжаренный крупный кусок мяса из поясничной части. Из птицы готовят целые обжаренные тушки цыплят и кур, гусей, индеек, рябчиков и куропаток, печень и гусиные шкварки.

Копченые изделия готовят из тушек кур, индеек и гусей преимущественно II категории упитанности. Посоленные тушки коптят при высокой температуре (до 80 °С), охлаждают и обертывают целлофаном.

Качество кулинарных изделий определяют по внешнему виду, консистенции, запаху, вкусу, цвету на разрезе и поверхности.

Не допускают к реализации кулинарные изделия с розово-красным оттенком на разрезе, с привкусом прогорклого жира, сломанные, загрязненные, помятые, недожаренные и подгорелые, непропеченные и с признаками порчи.

Упаковывают мясные кулинарные изделия одного наименования при отправке в торговую сеть в чистые металлические или деревянные ящики.

Хранят кулинарные изделия в зависимости от наименования при температуре 0–8 °С от 12 до 48 ч, а замороженные при температуре –18 °С — до 3 мес.

Глава 9

ЯЙЦА И ЯИЧНЫЕ ПРОДУКТЫ

9.1. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ, СТРОЕНИЕ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЯИЦ

Яйцо содержит все питательные вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности человека, и обладает исключительно высокой пищевой ценностью. Белки яйца биологически ценные и отличаются высокой степенью соответствия аминокислотного состава всем потребностям в них организма человека. Жиры яйца характеризуются высокой биологической эффективностью, обусловленной наличием достаточного количества полиненасыщенных жирных кислот. В яйце содержатся почти все известные витамины. Яичный желток стимулирует работу органов пищеварения, содержит гормональные вещества. Соответственно высока и пищевая плотность рациона, характеризующаяся количеством незаменимых пищевых веществ в 1000 ккал. Однако нельзя рекомендовать чрезмерное потребление яиц, особенно сырых, поскольку в них имеется ряд соединений (ооидин), которые могут нарушить обмен веществ в организме человека.

Масса и размер куриного яйца зависят от породы, возраста и кормления птицы. Масса яиц колеблется от 40 до 75 г. Куры большинства пород несут яйца белого цвета и лишь некоторые — кремовой окраски разной интенсивности. Прочность яйца зависит от толщины скорлупы, которая несколько выше на заостренном конце.

Яйцо состоит из скорлупы, белка и желтка (рис. 9.1). В среднем скорлупа составляет 12% массы яйца, белок — 56, желток — 32%. Скорлупа яйца пористая, состоит из неорганических солей и органических веществ. Снаружи она покрыта тонкой пленкой, а ее внутренняя поверхность — эластичными подскорлупой и белковой пленками. Скорлупа, особенно на тупом конце, имеет множество пор, пронизаемых для воздуха, паров и газов. На тупом конце яйца между подскорлупой и белковой пленками имеется воздушная камера.

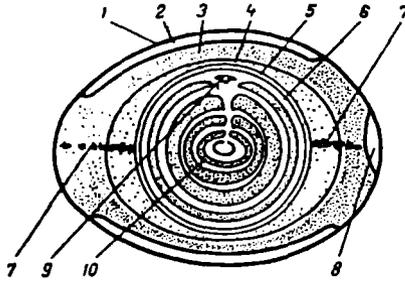


Рис. 9.1. Строение куриного яйца:

- 1 — скорлупа с надскорлупной пленкой и подскорлупной оболочкой;
- 2 — наружный жидкий слой белка; 3 — плотный слой белка;
- 4 — внутренний жидкий слой белка; 5 — градиновый слой белка;
- 6 — желточная оболочка; 7 — градинки; 8 — воздушная камера;
- 9 — зародышевый диск; 10 — желток с чередующимися желтыми и светлыми слоями

Куриное яйцо содержит в среднем 74% воды, 12,8 — азотсодержащих веществ, 11,5 — жиров, 0,9 — углеводов и 0,8% минеральных веществ.

Белок яйца состоит из четырех частей: наружной и внутренней — жидких, средней — более плотной и самой плотной — градиновой. Градинки — плотные закрученные тяжи, удерживающие желток в центре яйца. Яичный белок содержит воду, азотсодержащие вещества, белки — овоальбумин, овоглобулин, овокональбумин, овомукоид, лизоцим, углеводы и минеральные вещества.

Желток покрыт тонкой полупроницаемой оболочкой и состоит из чередующихся концентрических слоев, отличающихся интенсивностью цвета. На поверхности желтка расположен небольшой зародышевый диск, всегда обращенный кверху. В состав желтка входят вода, белки — оовителлин, ливетин, фосвитин, а также жиры, фосфатиды, углеводы, ферменты, витамины и красящие вещества.

После снесения в яйце протекают физические процессы, в результате которых происходит усушка содержимого вследствие потери влаги через поры скорлупы. Величина потерь массы яйца зависит от толщины скорлупы, предварительной его обработки, условий и способов хранения. Потери возрастают с увеличением продолжительности хранения яиц и через 9—10 мес могут достигать 6—7%. Это приводит к увеличению высоты воздушной камеры. Кроме того, по мере хранения яиц сложные вещества распадаются на более простые, уменьшается содержание витаминов, происходит перераспределение воды и продуктов частичного распада между желтком и белком. Изменяются вязкость и плотность белка и желтка. Белок теряет связанную воду и разжижается. Объем желтка увеличивается, он всплывает, поскольку ослабленные градинки не удерживают его.

При длительном хранении возможен разрыв оболочки желтка. При хранении яиц матовая поверхность скорлупы становится блестящей.

При неблагоприятных условиях хранения — колебаниях температуры и повышенной относительной влажности воздуха — происходит порча яиц микроорганизмами. После снесения яйца содержимое его, как правило, стерильно. Скорлупа препятствует проникновению микробов, а белок лизоцим к тому же обладает бактерицидными свойствами. Но защитные свойства по мере хранения яиц ослабевают, и на поверхности могут начать развиваться плесени, которые затем прорастают через поры скорлупы. Проникновение микроорганизмов через скорлупу приводит к гнилостному разложению содержимого яиц. В зависимости от вида развивающихся микробов образуется зеленая, красная, черная или смешанная гниль. Порча яиц может быть вызвана и развитием зародыша. При температуре 25–30 °С в оплодотворенном яйце начинает развиваться зародыш, который при температуре окружающего воздуха около 0 °С погибает через 10 сут, а при 10 °С сохраняет жизнеспособность около месяца.

КЛАССИФИКАЦИЯ, ДЕФЕКТЫ, УПАКОВКА И ХРАНЕНИЕ ЯИЦ

В зависимости от способа и срока хранения, качества и массы куриные пищевые яйца подразделяют на диетические и столовые.

Диетическими называют яйца, не хранившиеся при отрицательной температуре и реализуемые в течение 7 сут после снесения, не считая дня снесения. На скорлупе каждого яйца ставят красной краской штамп с обозначением месяца, числа снесения и категории. Скорлупа диетических яиц должна быть чистой, воздушная камера — неподвижной, высотой не более 4 мм, желток — малозаметным и прочным, белок — плотным. Диетические яйца делят на отборные, I и II категорий. Масса одного яйца отборного не менее 65 г, I категории — не менее 55, а II категории — 45 г.

Столовыми называют яйца, срок хранения которых не превышает 25 сут со дня сортировки, не считая дня снесения, и яйца, хранящиеся в холодильниках не более 120 сут с воздушной камерой высотой не более 7 мм; а яиц, хранящихся в холодильниках, — не более 9 мм. В столовых яйцах допускается некоторая подвижность воздушной камеры. Желток должен быть прочным, малозаметным, может слегка перемещаться, допускается небольшое отклонение от центрального положения; в яйцах, хранившихся в холодильниках, допускается перемещение желтка. Белок должен быть плотным, светлым, прозрачным, но допускается быть недостаточно плотным. По массе столовые яйца подразделяют на те же категории, что и диетические. На скорлупу каждого столового яйца ставят штамп синей краской с обозначением только категории в зависимости от массы. В отдельные периоды времени допускается не маркировать столовые яйца.

В зависимости от вида механического повреждения, развития микробиологических процессов, аномалий яйца могут иметь дефекты, по которым их относят к несоответствующим требованиям стандарта.

К *нестандартным* относят мелкие яйца — масса одного яйца менее 45 г и имеющие следующие дефекты: *малое пятно* — яйцо с одним или несколькими неподвижными пятнами под скорлупой размером не более $\frac{1}{8}$ поверхности скорлупы, образованными колониями плесневых грибов; *большое пятно* — яйцо с пятнами под скорлупой размером более $\frac{1}{8}$ ее поверхности; *красюк* — яйцо с однородной рыжеватой окраской содержимого вследствие полного смешения белка с желтком; *тек* — яйцо с поврежденной скорлупой и подскорлупными пленками (допускается использование на птицефабриках в течение суток после снесения); *кровяное пятно* — яйцо с кровавым включением, видимым при овоскопировании, в белке или на поверхности желтка; *затхлые яйца* — яйцо, адсорбировавшее запах плесени или с заплесневевшей поверхностью скорлупы; *тумак* — яйцо с испорченным содержимым, непрозрачное, с гнилостным запахом (в результате воздействия гнилостных бактерий и плесневых грибов); *зеленая гниль* — яйцо с белком зеленоватого цвета и неприятным запахом; *миражное* — яйцо, изъятое из инкубатора как неоплодотворенное; *запашистое* — яйцо с посторонним запахом; *выливка* — яйцо с частичным смешением желтка с белком; *присушка* — яйцо с присохшим к скорлупе желтком.

Допускается использование для промышленной переработки мелких яиц массой 35 до 45 г, яиц с поврежденной скорлупой без признаков течи со сроком хранения на птицефабрике не более суток и стандартных столовых яиц со сроком хранения на холодильнике не более 90 сут

Упаковывают яйца в ящики из гофрированного картона с использованием бугорчатых прокладок вместимость 360 шт. или в полимерные и картонные коробки по 6–12 шт. На коробках яиц указывают: наименование ведомства и предприятия-поставщика, обозначение категории, дату сортировки, количество яиц и обозначение стандарта. При поставках на холодильники яйца упаковывают в новую тару. Повторно используемая тара должна быть обработана дезинфицирующими средствами в соответствии с ветеринарно-санитарными правилами.

Упакованные в соответствующую тару яйца перевозят на предприятия торговли или холодильники.

Хранят диетические яйца при температуре не выше 20 °С и не ниже 0 °С; столовые — при температуре не выше 20 °С. В холодильниках яйца хранят при температуре от 0 до –2 °С и относительной влажности воздуха 85–88%. Яйца с поврежденной скорлупой хранят на птицефабриках при температуре не выше 10 °С. В магазине хранить яйца следует в прохладном, чистом и сухом помещении с продуктами, не имеющими запаха. Срок хранения, в течение которого яйцо сохраняет все свойства, летом составляет не более 3, а в зимне-осенний период — не более 6 дней.

При длительном хранении недопустимы колебания температуры в камерах более чем на $0,5^{\circ}\text{C}$. Такие колебания вызывают термическое дыхание. При этом обновляется воздух и уменьшается количество углекислого газа в воздушной камере. Кроме того, при повышении температуры возможно отпотевание яиц.

Разработаны способы, позволяющие увеличить срок хранения яиц: покрытие скорлупы минеральным маслом, растворимым стеклом, полимерными пленками с добавлением антисептиков, в известковом растворе и воздухе с добавлением углекислого газа и даже активированной воды. Лучше всего качество яиц сохраняется при покрытии их различными пленками и последующем холодильном хранении.

Куриные яйца принимают партиями. Партией считают любое количество яиц одной категории, упакованных в однородную тару и оформленных сертификатом соответствия и ветеринарным свидетельством. При приемке яиц в каждой категории допускается не более 6% яиц, которые по массе относятся к низшей категории. Отклонения от минимальной массы одного яйца для данной категории не должны превышать 1 г. Упаковочные единицы отбирают в зависимости от количества их в партии. Для проведения испытаний отбирают яйца в количестве, определяемом соответствующими нормативными документами. Например, если количество упаковочных единиц в партии от 11 до 50, то отбирают 3 единицы. Из этих 3 единиц отбирают 540 яиц.

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ЯИЦ

Качество яиц определяют органолептически с помощью овоскопа по состоянию скорлупы и воздушной камеры, ее высоте по большой оси яйца, состоянию и подвижности белка и желтка, а также определением массы яйца.

Изменение качества яиц устанавливают по индексу желтка и белка, плотности и индексу формы яйца, толщине и хрупкости скорлупы, величине упругой деформации яйца, люминесценции скорлупы или содержимого яйца, индексу пены и пеностойкости.

Наиболее характерным и доступным для определения показателем изменения качества является индекс желтка, или коэффициент сплющивания. Желток свежего яйца выпуклый, а длительно хранившегося яйца принимает сильно сплюсненную форму. Отношение высоты желтка к его диаметру и есть индекс желтка, который уменьшается по мере хранения яйца с 0,5 до 0,3.

По изменению цвета люминесценции скорлупы с достаточной достоверностью можно определить качество яиц. Этот цвет по мере хранения яиц меняется от малинового до голубовато-серого, что обусловлено изменением пигмента овопорфирина. Пораженные микробами яйца люминисцируют разным цветом в зависимости от преимущественного развития тех или иных микроорганизмов.

Например, яйца, зараженные бактериями зеленой гнили, даже в ранней стадии ее развития люминисцируют ярко-салатовым цветом. На способности яиц люминисцировать или избирательно поглощать лучи в видимой и ближней инфракрасной части спектра основана разбраковка их по качеству.

Применяют и химические методы оценки качества яиц по содержанию каротиноидов, холестерина, полиненасыщенных жирных кислот, витамина Е. Однако наиболее эффективным и доступным методом контроля качества яиц является органолептический.

ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ЯИЦ

Продуктами переработки куриных яиц являются мороженые, охлажденные и сухие продукты.

К *мороженым яичным продуктам* относят меланж — смесь белка и желтка в естественном соотношении, яичный мороженный желток и яичный мороженный белок. Общая схема производства этих продуктов приведена на рис. 9.2. Мороженые яичные продукты могут быть выработаны с добавлением стабилизаторов для повышения устойчивости белков. В качестве стабилизаторов, а для охлажденных яичных продуктов и консервантов, применяют сахар, поваренную соль и лимоннокислый натрий. При замораживании в последующем размораживании меланжа происходят изменения некоторых его свойств, глубина которых зависит от скорости и конечной температуры замораживания. Меланж достаточно высокого качества следует замораживать при температуре не выше -25°C и минимальной толщине блока. При хранении и последующем оттаивании меланж становится вязким и желеобразным, а при медленном замораживании и оттаивании возможны его расслоение и образование осадка, однако вкус меланжа не изменяется.

Хранение и оттаивание яичного белка сопровождается повышением величины рН, снижением стойкости пены, образованием выпавших в осадок хлопьев белка, но без изменения содержания сульфгидрильных групп. По сравнению с меланжем и желтком белок более устойчив к внешним воздействиям, не коагулирует при пастеризации и сохраняет способность образовывать пену. Яичный желток менее устойчив к различным воздействиям. После оттаивания в желтке наблюдаются необратимые изменения, выражающиеся в превращении его в густую и вязкую массу в связи с потерей влаги липопротеинами.

Яичные продукты фасуют в жестяные банки или в ящики из гофрированного картона с полиэтиленовыми вкладышами и помещают в камеры хранения. Температуру в камерах хранения поддерживают на уровне от -12 до -18°C . В первые месяцы хранения изменения в мороженных продуктах мало заметны, но через 3–4 мес органолептические показатели качества снижаются. Увеличиваются и химические показатели окисления жиров.

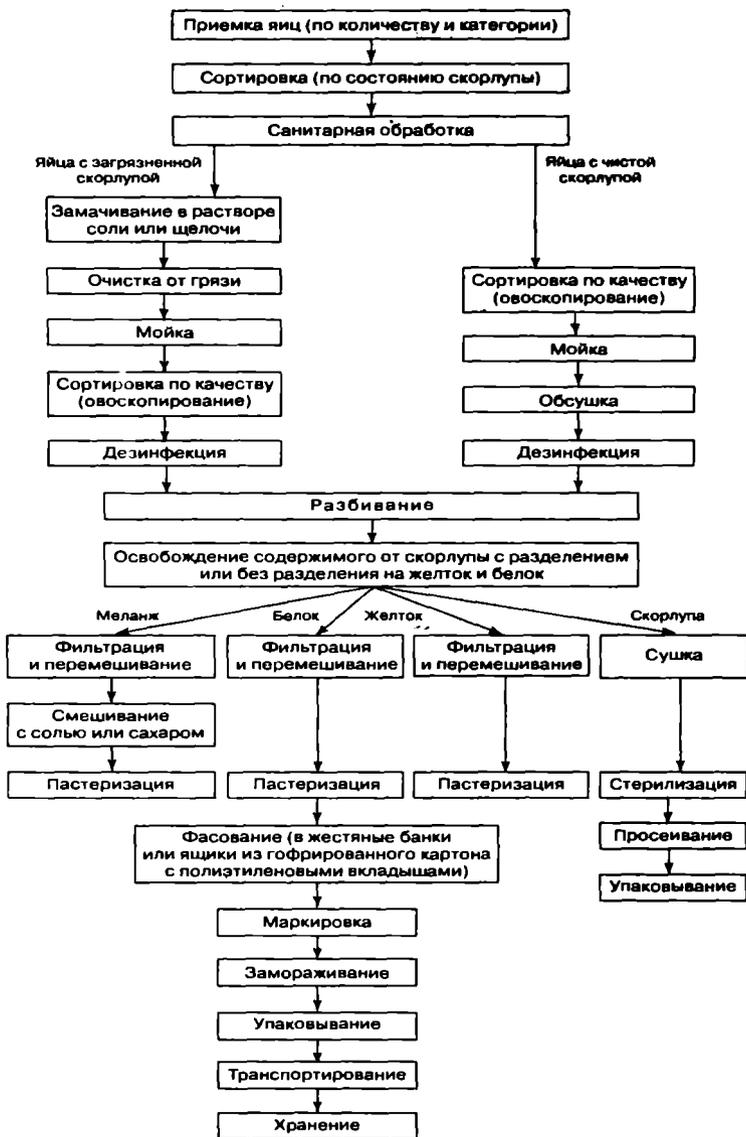


Рис. 9.2. Схема производства яичных мороженых продуктов (по К.И. Лобзову)

Сроки годности хранящихся мороженых продуктов в зависимости от температуры и вида упаковки следующие: при температуре — 12 °С продуктов, упакованных в металлические банки, — 10 мес, упакованных в ящики из гофрированного картона с вкладышами из полиэтиленовой пленки — 8 мес, при температуре — 18 °С — 15 мес независимо от вида тары.

ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА И ЭКСПЕРТИЗА ЯИЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Оценку *качества* мороженых яичных продуктов производят по органолептическим показателям; определяют цвет, запах, вкус и консистенцию продукта в мороженом состоянии и после размораживания. Из физико-химических показателей определяют содержание влаги, жира, белковых веществ, кислотность, температуру внутри продукта и дополнительно — щелочность белка. В мороженом меланже, упакованном в металлические банки, обязательно наличие бугорка на поверхности.

Сухие яичные продукты изготавливают следующих видов: яичный порошок — обезвоженная смесь желтка и белка яиц в естественном соотношении; белок яичный сухой; желток яичный сухой; омлет сухой — высушенная смесь желтка и белка яиц с пастеризованным цельным или обезжиренным молоком в одинаковом соотношении.

В яичном порошке содержится 6,8% воды, 45 — белков, 37,3 — жиров, 7,1 — углеводов и 3,2% золы. Сухие яичные продукты используют в колбасном, кондитерском и хлебопекарном производствах. Технологические свойства сухих яичных продуктов, высушенных с применением современных технологий, обеспечивают высокое их качество и сравнимы со свойствами свежих яиц. Общая схема выработки сухих яичных продуктов включает следующие операции: приемку яиц, сортировку, санитарную обработку, освобождение содержимого яиц от скорлупы, фильтрацию и перемешивание, гомогенизацию, пастеризацию, сушку и упаковывание. В сушильных установках с вращающимся дисковым распылителем продукт переходит в пылевидное состояние и высушивается в потоке горячего воздуха.

На предприятиях небольшой производительности сушку производят в виброкипящем слое, где жидкий продукт образует на гранулах из инертных материалов, например второпластов, тонкую пленку, которая затем, высохнув, разрушается, а сухая масса удаляется. Применяют и сушильные установки с форсуночным распылением и сублимационную сушку. При сушке в виброкипящем слое происходит отмирание значительного количества микроорганизмов.

Сушеные яичные продукты упаковывают в крупную или мелкую тару — металлическую, картонную или из полимерных материалов и соответственно маркированную.

Сухие яичные продукты характеризуются высокой стойкостью при длительном хранении. Хранят их при температуре не выше 20 °С

и относительной влажности воздуха 65–75% не больше 6 мес. При температуре не выше 2 °С и относительной влажности воздуха 60–70% — не больше 2 лет.

Качество яичных сухих продуктов оценивают по органолептическим и физико-химическим показателям. К органолептическим показателям относят цвет, вкус, запах и структуру. Из физико-химических показателей определяют содержание влаги — от 6 до 8%, растворимость — не менее 85%, содержание белковых — 45%, жира — 35%, золы — не более 4%; кислотность — не более 10 °Т.

При хранении сухих яичных продуктов резко замедляются химические реакции, но снижение качества вызывают реакции взаимодействия сахаров и азотсодержащих соединений, окислительные изменения жиров. Сухой белок заметно темнеет, растворимость его ухудшается. Для повышения сохраняемости яичного порошка яичную массу до высушивания обессахаривают путем удаления свободной глюкозы. Для этого применяют несколько способов: внесение в яичную массу микроорганизмов, активно использующих для питания, углеводы; внесение ферментов, расщепляющих сахара — каталазу и глюкозооксидазу в определенном соотношении. Из физических методов предложен способ ультрафильтрации на ацетилцеллюлозных мембранах.

Кроме перечисленных показателей качества, определяемых в соответствии с требованиями технических условий, устанавливают вязкость, пеновзбиваемость, стойкость пены белка, цвет сухого продукта, кислотное, перекисное и тиобарбитуровое числа.

При повышении влажности хранящихся яичных сухих продуктов значительно снижается их стойкость и происходит интенсивное ухудшение качества при последующем хранении. Пересушивание яичной массы также отрицательно влияет на качество продукта при последующем хранении в связи с поглощением влаги из воздуха до равновесного ее содержания, которое находится в пределах 5–8%. Уменьшение растворимости сухих яичных продуктов связано с нарушением температурных режимов сушки и, кроме того, условий и длительности хранения. На снижение растворимости продукта могут оказать влияние реакции, при которых накапливаются меланоидины.

Качество сухих яичных продуктов должно удовлетворять требованиям нормативных документов по микробиологическим показателям. Содержание бактерий группы кишечной палочки не допускается в продукте массой менее 0,1 г, бактерии рода сальмонелл не должны обнаруживаться в 25 г продукта. Загрязнители химической и биологической природы не должны превышать нормы, утвержденные Министерством здравоохранения Российской Федерации.

Глава 10

РЫБА И РЫБНЫЕ ТОВАРЫ

РЫБА КАК ПРОМЫШЛЕННОЕ СЫРЬЕ

Рыбы — это низшие черепные позвоночные животные, постоянно живущие в воде и дышащие при помощи особого органа газообмена — жабр. Температура тела рыбы непостоянна и зависит от температуры среды обитания.

Биологической единицей систематики рыб является вид — объективно существующее сообщество организмов, отличающееся относительной морфологической стабильностью, сложившейся в результате приспособления к определенной среде обитания. Близкие виды объединяются в роды, роды — в подсемейства, а последние — в семейства.

В зависимости от условий существования и образа жизни рыб подразделяют на группы: *морские* — живут и размножаются в морской соленой воде, в пресной погибают; *пресноводные* — живут и размножаются в пресной воде; *проходные* — обитают в море, а для нереста переходят в реки или наоборот (осетровые, лососевые); *полупроходные* — обитают на опресненных участках морей, перед устьями рек и в солоноватых водоемах, иногда для нереста заходят недалеко в реки (окуневые, карповые и др.).

В торговле и промышленности рыб делят по размеру или массе (крупная, средняя и мелкая), времени лова (весеннего, весенне-летнего, осеннего, летне-осеннего и зимнего лова), физиологическому состоянию (питающаяся, жирующая, или нагульная, преднерестовая, отнерестившаяся), упитанности (тощая, средней упитанности, хорошо упитанная) или по содержанию в теле жира (тощая, маложирная, среднежирная, жирная).

Кроме того, рыб делят по характеру питания: хищные, планктонядные (питаются парящими в воде мельчайшими животными и растительными организмами), бентосоядные (питаются донными организмами), травоядные, а также по районам обитания или лова (сельдь каспийская, беломорская, тихоокеанская, дунайская).

Строение тела рыбы

Обработка рыбы связана с разделением ее тела на части, имеющие разное производственное назначение, поэтому необходимо знать ее внешнее и внутреннее анатомическое строение.

Большинство видов рыб имеет торпедообразное симметричное тело, основными частями которого являются голова, туловище и хвост.

Голова — часть тела от вершины рыла до конца жаберных крышек. Между жаберными крышками и анальным плавником находится туловище, за анальным плавником — хвостовая часть, включающая хвостовую стель и хвостовой плавник.

На теле рыбы имеются парные (грудные, брюшные) и непарные (спинной, анальный, хвостовой) плавники. Поверхность тела рыбы покрыта кожей, на которой находится чешуя или костные пластинки. Под кожей расположены мышцы. В брюшной полости находятся внутренние органы — сердце, пищеварительные органы (пищевод, желудок, кишечник, печень, поджелудочная железа), почки, у большинства рыб гонады (икра или молоки) и плавательный пузырь. Эти органы свободно подвешены в брюшной полости тела при помощи окружающей их рыхлой соединительной ткани. Внутренние стенки брюшной полости выстланы гладкой покровной тканью, поверх нее у некоторых видов рыб (тресковых и др.) имеется дополнительный слой тонкой черной пленки, которую при разделке рыбы удаляют.

В промысловой практике рыбу принято характеризовать следующими размерными величинами: общей, или абсолютной, длиной (от вершины рыла до конца лучей хвостового плавника) и промысловой длиной (от вершины рыла до начала средних лучей хвостового плавника), а также наибольшей высотой и наибольшей толщиной тела.

Форма тела и внешние признаки рыб чрезвычайно разнообразны, что вызвано приспособляемостью их к различным, иногда очень своеобразным, условиям водной среды. Среди рыб есть как хищники, так и «вегетарианцы», предпочитающие мясной пище растительную. Все это влияет на «облик» рыбы. По внешним признакам рыбы можно определить, где и в каких условиях она живет. Одним из таких признаков является форма тела.

По форме тела рыб можно разделить на несколько типов: торпедовидный — голова заострена, тело обтекаемое (акулы, треска, лососи, скумбрия, кефаль и др.); стреловидный — голова сжата с боков, тело вытянуто, непарные плавники отодвинуты назад (сарган, речная щука, панцирная щука); лентовидный — тело сплющено с боков, длинное, в виде ленты (сабля-рыба, сельдяной король); угревидный — тело сильно вытянуто, круглое в поперечнике (угорь, миноги, миксины); уплощенный — тело сжато, уплощено с боков, высокое, глаза несимметричны, чаще на одной стороне (камбала, палтус). Тело некоторых рыб сжато сверху вниз, высота тела незначительна (скаты). Шаровидный или кузовкообразный тип — тело почти шарообразное, хвостовой плавник обычно развит слабо (кузовки, некоторые

пинагоры). Часто рыбу по форме тела невозможно отнести полностью к какому-либо определенному типу, так как оно представляет собой некую комбинацию различных форм.

На голове и туловище рыб в большинстве случаев имеется боковая линия — канал, который обычно тянется вдоль туловища от головы до хвоста. Здесь находятся чувствующие сосочки, соединенные с головным мозгом, нервами, а с внешней средой — отверстиями, пронизывающими чешую. Боковой линией рыба воспринимает даже самые незначительные колебания, определяет силу и направление течения. Благодаря ей рыбы могут плавать ночью.

С внешней стороны тело рыб защищено кожей, состоящей из наружного слоя, или эпидермиса (эктодермы), и лежащего под ним кориума, или собственно кожи (кутиса). Под кожей находится подкожная соединительная ткань. На границе между кутисом и подкожной соединительной тканью, а также и в других слоях кожи залегают пигментные клетки, или хроматофоры.

В эпидермисе разбросаны клетки, выделяющие слизь, которая уменьшает трение при движении рыбы. Слизь некоторых рыб, особенно у угрей, ядовита.

Собственно кожа построена из взаимоперекрывающихся пучков соединительной ткани, поэтому обладает большой упругостью и плохой растяжимостью.

Между пучками соединительной ткани располагаются кровеносные сосуды, нервные волокна, слизиотделительные и пигментные клетки.

Тело большинства промысловых рыб покрыто чешуей, представляющей собой костные образования, которые служат для его защиты. Костная чешуя бывает циклоидная, ганоидная или ктеноидная; последняя отличается от циклоидной зубчиками на заднем крае (окунь, судак, ерш). У акул чешуя плакоидная: пластинки из дентина с небольшим шипиком посередине. У осетровых рыб вместо чешуи образуются острые костные выросты — жучки.

Окраска тела рыб непостоянна и зависит от количества пигментных клеток (хроматофоров), их видов и сочетания, от места обитания рыбы и ее физиологического состояния. Биологически хроматофоры выполняют защитную функцию. Под воздействием нервных восприятий пигмент или растекается по всей клетке, или собирается в центре, в результате чего изменяется окраска тела.

В коже и в чешуе рыбы находятся пигменты: меланин, гуанин, эритрин и ксантин.

Меланин — черный, весьма стойкий пигмент — является белковым, труднорастворимым веществом. Гуанин, окрашивающий рыбу в серебристый цвет, относится к пуриновым основаниям. У большинства пелагических рыб он кристаллический, а у глубоководных — аморфный. Другие хроматофоры: красный — эритрин и желтый — ксантин — являются веществами нестойкими, отчего рыба после смерти довольно быстро теряет прижизненную окраску и становится серой.

Форма и размер головы различных рыб не менее разнообразны, чем форма их тела. В технологической и товароведной практике обращают внимание на размер головы, поскольку от этого зависит выход съедобной части. При определении вида рыбы учитывают форму, размер и положение рта, наличие, положение и характер зубов, размер глаз и др.

Рот у рыб различают конечный (обе челюсти имеют одинаковую длину), верхний (верхняя челюсть короче нижней), нижний (находится на нижней стороне головы), полуверхний и полунижний.

Зубы в зависимости от способа питания рыб могут быть расположены на костях челюстей, на сошнике, небных костях, языке, губах и глоточных костях. Они бывают мелкими, или волосовидными, увеличенными, или клыковидными, резцовидными и стреловидными.

Внутренний скелет и мускулатура рыб

Скелет рыб состоит из основного скелета — позвоночника, скелета головы, а также скелета плечевого и тазового поясов и непарных и парных плавников. Строение скелета отдельных рыб имеет некоторые особенности. Наиболее простое строение скелета у рыбообразных.

Рыбообразные хордовые рыбы (миноги, миксины). Имеют осевой скелет (позвоночник), который представлен спинной струной — хордой, которая сохраняет волокнистую эластичную структуру и только в наиболее важных для организма местах пронизана слабыми хрящевыми образованиями. Хорда окружена толстой соединительнотканной оболочкой, в которой находится парный ряд хрящиков — зачаток позвонков. Хрящики примыкают к верхнему краю хорды, а спинной мозг располагается между ними. Скелет головы миноги состоит из черепной коробки, хрящей ротовой воронки и сложной жаберной решетки. Затылочного отдела и челюстей у рыбообразных нет.

Хрящевые рыбы (акулы, скаты). Имеют хрящевой скелет. Позвонки скрепляются остатками хорды, которая сохраняется и внутри тела каждого позвонка. Череп состоит из сплошной массивной хрящевой черепной коробки, в которой слиты обонятельный, зрительный, слуховой и затылочный отделы. Челюсти несут настоящие зубы, подвесочный, подъязычный аппараты и хрящевые жаберные дуги.

Хрящекостные рыбы (осетровые). Скелет рыб в основном хрящевой, но в нем впервые появляются костные образования. В скелете осетровых имеются только накладные кости. Позвоночник хрящевой и сплошной. Череп осетровых мало отличается от черепа хрящевых рыб: он представляет собой сплошной хрящевой массив в виде коробки, но на нем имеются покровные кости. В скелете головы имеется пять пар жаберных дуг.

Костистые рыбы. Скелет рыб в основном окостеневший, количество хряща в нем незначительно. Позвоночник совершенно окостеневший. От тела позвонков отходят верхние дуги, а в хвостовой

части и нижние дуги с остистыми отростками. В туловищной части от позвонков отходят ребра. Позвонков у костистых рыб меньше, чем у хрящевых; у луны-рыбы их 17, у атлантической сельди — 57, у речного угря — 114.

Скелет плавников парных и непарных состоит из ряда лучей, между которыми натянута плавательная перепонка.

Мышцы рыб делят на гладкие и поперечнополосатые.

К *гладким мышцам* относят мышцы внутренних органов. Они образуют мышечный слой стенок кровеносных сосудов, желудка, кишечника и др. Сокращаясь, гладкая мышечная ткань изменяет объем этих органов. Гладкие мышцы состоят из веретенообразных клеток с овальным ядром посередине. Длина их около 0,1 мм. Клетка заполнена миофибриллами — тонкими белковыми нитями. Миофибриллы являются тем рабочим механизмом, который совершает работу за счет энергии химических реакций.

К *поперечнополосатым мышцам* относят все скелетные мышцы: туловища, плавников, головы. Деятельность поперечнополосатой мускулатуры регулируется центральной нервной системой. Поперечнополосатые мышцы состоят из отдельных мышечных волокон, заполненных протоплазмой и ядрами. Внутри протоплазмы находятся миофибриллы, которые в этих мышцах имеют поперечную исчерченность.

Мускулатура тела рыб состоит из мышц туловища, головы и плавников. Наибольшую массу составляют мышцы туловища, которые образуют большой боковой мускул, разделяющийся соединительными прослойками — миосептами — на мышечные сегменты — миомеры. Последние в виде конусов вложены один в другой. Число миомеров обычно соответствует числу позвонков.

Мышцы головы и жаберного скелета многочисленны. Это отдельные мышцы, приводящие в движение челюсти, нёбную дугу и жаберные крышки.

Мышцы конечностей — тонкие мускульные волокна, прикрепленные к плавникам у основания. Они поднимают, опускают и отклоняют плавники.

Для каждого вида рыб характерен определенный цвет мышц. У судака мышцы белые, у щуки — сероватые, у форели — розовые, у нерки — красно-оранжевые, у семги — оранжевые. На цвет мышц влияют факторы внешней среды и физиологическое состояние рыбы.

Внутренние органы (сердце, пищевод, желудок, кишечник, печень, поджелудочная железа, почки, половые железы — гонады и плавательный пузырь) находятся в брюшной полости.

Жабры являются органом дыхания рыб и находятся в головной части.

Кровь в организме рыб в отличие от высших животных находится в незначительном количестве, обычно около 2% массы рыбы. Наиболее крупные кровеносные сосуды расположены в глубине тела, под позвоночником, а также между сердцем и жабрами. Поэтому при

обескровливании рыбы подрезают брюшную аорту, делая разрез между грудными плавниками вблизи жаберных дуг, при этом сердце, продолжая пульсировать, выталкивает кровь из сосудов.

Физические свойства рыбы

При решении вопросов, связанных с приемом, транспортированием, хранением и обработкой рыбы, необходимо знание ее физических свойств.

К физическим свойствам рыбы относят размеры тела, плотность, объемную массу, центр тяжести, угол естественного откоса, угол скольжения и коэффициент трения, консистенцию мяса рыбы, удельную теплоемкость, тепло- и температуропроводность, электрические свойства (электросопротивление).

Размер определяется по массе или длине тела рыбы. С возрастом размеры и масса рыбы увеличиваются. Имеют место и сезонные изменения размеров рыб, выражающиеся в увеличении объема и массы тела за счет развития гонад перед нерестом.

Кроме линейных размеров большое практическое значение имеет удельная поверхность рыбы, т. е. отношение поверхности рыбы к ее объему или массе (выражается соответственно в $\text{см}^2/\text{мл}$ или $\text{см}^2/\text{г}$). Чем выше этот показатель, тем быстрее происходит охлаждение, замораживание, просаливание и прогревание рыбы. Величина удельной поверхности зависит от формы тела рыбы. Чем меньше отношение толщины тела рыбы к ее длине, тем больше удельная поверхность. У рыб одного вида величина удельной поверхности зависит от их размеров. С увеличением размеров рыб уменьшается их поверхность.

Плотность — это отношение массы рыбы к ее объему. Плотность целой рыбы в естественных условиях мало отличается от плотности воды, поэтому живая рыба может подниматься и опускаться на глубину при изменении объема газа в плавательном пузыре.

Плотность потрошенной рыбы и мяса разных видов колеблется от 1,05 до 1,08 $\text{г}/\text{см}^3$. С увеличением размеров рыбы плотность снижается. У рыб одного вида плотность тушки и мяса уменьшается при увеличении содержания жира. Плотность рыбы изменяется в зависимости от температуры окружающей среды. При замораживании рыбы вследствие увеличения ее объема при переходе содержащейся в ней воды в лед плотность заметно уменьшается. Например, плотность сазана при 15 °С составляет 0,987, а при 0 °С — 0,922.

Объемная, или насыпная, масса — это масса рыбы (в кг или т), вмещающаяся в единицу объема (в м^3). Знать этот показатель необходимо при расчетах вместимости тары для хранения и посола рыбы, определении площадей цехов приема и аккумуляции сырья на заводах, расчете транспортных средств, тары для упаковки готовой рыбной продукции. Насыпная масса в значительной степени зависит от состояния рыбы. Живая рыба плотнее заполняет емкость, чем

снулая, и имеет соответственно большую насыпную массу. Уснувшую рыбу до наступления посмертного окоченения и рыбу в стадии автолиза, имеющую гибкое тело, можно уложить плотнее, чем свежую окоченевшую и замороженную, у которой твердое, негнущееся тело и наименьшая насыпная масса.

Центр тяжести у рыбы расположен ближе к голове, чем определяется положение ее тела при свободном падении в воздухе или в воде, а также при скольжении по наклонной плоскости (на транспортерах). Рыба в этих случаях всегда располагается головой вперед по направлению движения. Это свойство учитывают при подаче рыбы в машины на механизированных линиях.

Угол естественного откоса определяют следующим образом. Если рыбу насыпать на горизонтальную поверхность, то между конической и горизонтальной поверхностями рыбы образуется угол, называемый углом естественного откоса. Величина его зависит от вида рыбы и ее состояния. Например, у живого сазана угол естественного откоса (в градусах) равен 24, у воблы — 34, у леща — 15, у снулой и мороженой рыбы — соответственно 34, 37, 17 и 51, 51, 30.

Углом скольжения называется угол наклона плоскости, при котором положенная на нее рыба начинает скользить вниз под воздействием силы тяжести, преодолевая силу трения о плоскость.

Коэффициент трения выражается тангенсом угла скольжения. У крупной рыбы угол скольжения и коэффициент трения меньше, чем у мелкой рыбы того же вида; у живой рыбы он меньше, чем у снулой. Это свойство рыбы учитывают при конструировании устройств и механизмов, предназначенных для перемещения и обработки рыбы.

Консистенция мяса имеет большое значение при оценке качества рыбы. Мясо рыбы высокого качества имеет упругую консистенцию. По мере снижения качества рыбы упругость ее мяса уменьшается.

Удельная теплоемкость выражается количеством теплоты, необходимым для нагревания или охлаждения единицы массы рыбы на 1 °С. Обозначают показатель символом кДж/кг (кг °С). Удельная теплоемкость рыбы и отдельных органов ее тела зависит от химического состава и определяется по сумме теплоемкостей веществ, входящих в состав рыбы или ее органов. Жирные рыбы имеют меньшую удельную теплоемкость, чем тощие. С повышением температуры удельная теплоемкость рыбы возрастает, с понижением температуры ниже 0 °С уменьшается, так как теплоемкость льда меньше теплоемкости воды. В интервале температуры от 0 до 30 °С удельная теплоемкость разных видов рыб колеблется от 3,09 до 3,75 кДж/кг (кг °С).

Теплопроводность — это способность рыбы проводить тепло при нагревании или охлаждении. Характеризуется коэффициентом теплопроводности λ С и обозначается символом Вт/(м К), показывающим количество тепла Q (в Дж), проходящего в единицу времени через единицу поверхности слоя рыбы определенной толщины при разности температур поверхностей слоя в 1 °С. Коэффициент теплопроводности рыбы заметно возрастает с увеличением содержания

в ней воды (т. е. с уменьшением количества жира). При температуре 0–30 °С теплопроводность рыбы изменяется незначительно, но при замораживании сильно возрастает, поскольку коэффициент теплопроводности льда почти в 4 раза выше, чем воды. Коэффициент теплопроводности свежей рыбы 0,5, мороженой — 1,6 Вт (м · К).

Температуропроводность — это скорость изменения температуры тела рыбы при нагревании или охлаждении. Температуропроводность (м²/с) зависит от теплопроводности, теплоемкости и плотности рыбы. Коэффициент температуропроводности повышается с увеличением теплопроводности и уменьшением плотности и теплоемкости рыбы. При отрицательной температуре он сильно возрастает в связи с увеличением теплопроводности и одновременно уменьшением теплоемкости и плотности.

Электросопротивление — сопротивление тканей рыбы прохождению электрического тока. Величина его зависит от состояния рыбы, частоты подаваемого тока и температуры. Мясо живой и только что унувшей рыбы имеет высокие значения этого показателя. Однако во время посмертных изменений рыбы электросопротивление значительно снижается. Это свойство используется при разработке новых способов консервирования рыбы, связанных с воздействием на нее электрического тока (электрокопчение, проварка с помощью токов высокой частоты, диэлектрическая дефростация и др.). Измеряя электросопротивление, можно определить степень свежести рыбы. Электросопротивление понижается при увеличении частоты пропускаемого через тело рыбы тока, а также при повышении температуры рыбы до температуры свертывания белков.

Массовый состав рыбы

Массовым (весовым) составом рыбы называют соотношение массы отдельных частей тела и органов, выраженное в процентах от массы целой рыбы. Не все части тела рыбы съедобны.

К *съедобным* относят мышечную ткань (мясо), голову, икру, молоки, печень, сердце; к *несъедобным* — кости, плавники, чешую, кишечник, плавательный пузырь, почки, кожу. Голова лишь условно относится к съедобным частям, так как мышечная ткань у нее развита слабо. Из голов осетровых, судака и других рыб приготавливают уху или заливное. Головы многих рыб используют как непищевое сырье.

Сведениями о соотношении отдельных частей тела рыбы пользуются при определении расхода сырья для различных рыбообработывающих производств, при установлении норм выхода полуфабрикатов и готовой продукции, определении возможного количества отходов, при калькуляции стоимости продукции и т. д.

Массовый состав рыбы изменяется в зависимости от ее вида, пола и времени лова. Съедобная часть рыбы разных видов составляет от 45 до 75–80% массы целой рыбы.

Зависимость массового состава от пола рыбы обуславливается в основном различиями в размерах и массе зрелых гонад у самок (икры)

и у самцов (молок). Масса зрелых гонад у самок рыб разных видов составляет в среднем 10–20% массы целой рыбы, но в отдельных случаях достигает 25–30% и более. Масса молок у самцов в период промысла не превышает 3–4%, но бывает и большей (8–12% у сельдей и лососей).

В зависимости от вида размеры и масса печени рыбы сильно колеблются. Наиболее крупную печень имеют акулы (28–29%), тресковые рыбы (до 14%), скаты (8–9%). У некоторых рыб она не превышает 1–4% массы целой рыбы.

Масса остальных внутренностей составляет 3–6% массы целой рыбы, из которых на долю желудка и кишечника приходится 2–4%, на долю плавательного пузыря — 0,5–1, на долю сердца, селезенки, почек и брыжейки, поддерживающей внутренние органы, — 0,1–0,2%.

Относительная масса голов у сельдей, лососей, сига, камбал колеблется от 10 до 12%, у осетровых, тресковых, сомовых, щуки составляет до 22%, а у морского окуня и атлантической ставриды достигает 25–28%.

Относительная масса костей и хрящей составляет 5–12%, масса плавников — 1,5–1,4, кожи — 2–8 и чешуи — 1,5% массы тела (масса жучек у осетровых рыб составляет в среднем 2%).

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА РЫБЫ

Мясо рыб состоит в основном из мышц туловища вместе с прилегающей к ним рыхлой соединительной и жировой тканями. Консистенция мяса рыб разных видов при прочих равных условиях зависит от содержания в нем соединительнотканых образований, жира, белковых веществ, воды и характера связи воды с белками. В мясе рыб соединительной ткани меньше, чем в мясе наземных животных, поэтому ее консистенция более нежная.

По химическому составу и функциональному значению органические и неорганические вещества, входящие в мясо рыб, делят на энергетические, пластические, обменно-функциональные.

Энергетические и пластические вещества рыбы

В эту группу входят соединения, которые вносят в организм человека, употребляющего в пищу рыбу, запасы энергии и пластический материал. Это вода, белки, жиры, углеводы, минеральные вещества.

Вода растворяет многие органические и неорганические вещества, разносит растворенные вещества пищи в органы и ткани рыбы, усиливает многие химические и биохимические реакции.

Ткани рыбы представляют собой сложную коллоидную систему, обладающую способностью связывать воду, которая особенно необходима для живого организма. Содержание воды в тканях гидробионтов больше, чем в тканях наземных животных и растений.

Так, если в наземных травах содержание воды достигает 75%, в водорослях — 88, в мясе наземных животных — до 79, то в мясе рыб — до 92%. Количество воды в однотипных тканях гидробионтов зависит от их вида, пола, возраста, физиологического состояния, времени года. У рыб содержание воды в мышцах уменьшается с возрастом и повышением упитанности. Недостаток или отсутствие пищи во время зимовки и нереста обуславливает увеличение содержания воды.

Количество воды в тканях одного и того же гидробионта неодинаково и определяется содержанием в них протоплазмы. Максимальное количество воды (89–99%) находится в биологических жидкостях (кровь, слизь, лимфа), а минимальное (2–25%) — в соединительной ткани. Особенностью воды, содержащейся в гидробионтах, является присутствие молекул тяжелой воды, количество которой с увеличением глубины обитания возрастает.

В тканях рыбы влага распределена между пучками волокон, отдельными волокнами и в самих волокнах. Оболочки волокон и пучков также содержат влагу.

При осмотическом, механическом или тепловом воздействиях влага проникает через оболочки со скоростью, зависящей от интенсивности этого воздействия и сопротивления оболочек.

Ткани рыбы можно рассматривать как полидисперсные системы, в которых вода представляет собой дисперсную среду, а органические и неорганические вещества с различной степенью дисперсности являются дисперсной фазой. Согласно классификации А. В. Лыкова, рыбу, как и многие пищевые продукты, можно отнести к капиллярно-пористым телам. По классификации П. А. Ребиндера, основанной на приближенной оценке энергии связи, в мышечной ткани рыбы имеют место следующие формы связи влаги с материалом.

Адсорбционная форма связи — это связь влаги в гидратных оболочках, при которой происходит присоединение молекул под влиянием молекулярного силового поля, сопровождающееся значительным выделением тепла. Среднее количество адсорбционно связанной влаги в свежей рыбе может быть принято равным 6% массы рыб или 24% абсолютного сухого вещества.

Осмотическая форма связи — это связь влаги сложно построенной мицеллой при формировании геля. Мышечные ткани можно представить как коллоидную систему, в которой дисперсная фаза образует клеточную структуру в виде полупроницаемых мембранных оболочек. Удаление влаги из системы при сушке происходит под действием разности осмотических давлений растворимой фракции по закону избирательной диффузии. К осмотически связанной следует отнести также жидкость, находящуюся внутри клеток, т. е. иммобилизованную при образовании коллоидной структуры.

Иммобилизованная влага — влага, заполняющая капилляры радиусом более 105 см (влага макрокапилляров), и влага, находящаяся в капиллярах радиусом менее 10-5 см (влага микрокапилляров). К капиллярной влаге в тканях рыбы относится, очевидно, влага, находящаяся в кровеносных и лимфососудах, а также в порах клеточных мембран.

Влага смачивания определяется путем расчета и составляет в мелкой рыбе около 0,5–1% начальной массы.

Структурно-свободная влага, получаемая методом прессования и центрифугирования, составляет 6–8% общей массы навески.

Таким образом, в свежей рыбе соотношение влаги по формам связи с белковыми веществами составляет приблизительно (% общей массы): адсорбционная влага — 23, осмотическая влага и влага микрокапилляр — 70, влага макрокапилляров — 7. Основное количество воды в мышечной ткани рыб находится в осмотической и капиллярной формах связи.

Белки — наиболее важные и сложные по химической природе вещества, входящие в состав мышечной и соединительной тканей, образующих мясо рыбы.

Различные виды белков, находящихся в составе мышц рыбы, имеют разные структуру, физико-химические и биологические свойства, однако элементарный состав их мало различается.

В состав мяса рыб, как и теплокровных животных, входят главным образом простые, преимущественно соластворимые белки типа глобулинов — миозин (группа родственных белков — миозинов),

актин, актомиозин и в небольшом количестве тропомиозин. Эти белки образуют миофибриллы мышечных клеток и в сумме составляют более половины всех белковых веществ мяса рыб. Следующую, наиболее значительную фракцию белков, составляющую до 20–25% всех белковых веществ, представляют экстрагируемые водой белки типа альбуминов — миоген (миоген А и Б) — 67,8%, миоальбумин — 7, глобулин Х — 8–10%, входящие в состав саркоплазмы.

Помимо указанных белков в состав мышечных волокон входят нерастворимые в воде и растворах нейтральных солей, но растворимые в слабых растворах щелочей и кислот белки — миостромины (в составе саркоплазмы), а также нуклеопротеиды (в составе клеточных ядер) и другие сложные белки. Нуклеопротеиды состоят из простых белков — гистонов или протаминов, фосфорной кислоты, углевода — рибозы или дезоксирибозы и пуриновых (аденин, гуанин) или пиримидиновых (цитозин, урацил, тимин) оснований.

В мясе рыб содержится также небольшое количество нерастворимых в воде, растворах солей, щелочей и кислот белковых веществ (протеиноидов), входящих в состав сарколеммы мышечных волокон и соединительной ткани (миосепт и эндомизия). Эти вещества, называемые обычно белками стромы, или соединительнотканями белками, представлены в основном коллагеном. При кипячении в воде он переходит в клей или глютин, чем объясняется некоторая клейкость (липкость) отваренного мяса свежей рыбы, а также застудневание рыбных отваров. У костистых рыб коллаген составляет 2–4% всех белковых веществ мяса, у некоторых видов — до 5–7% (судак, щука и др.). В мясе хрящевых рыб содержится 8–10% коллагена всех видов белков.

Наиболее важным из всех мышечных белков является миозин ввиду его количественного преобладания и особых биологических свойств — наличия ферментной аденозинтрифосфатной активности

и способности при определенных условиях соединяться с актином, образуя комплекс актомиозина. Последний обуславливает сокращение мышц во время механической работы и при посмертном окоченении. Ферментной активностью кроме миозина обладает миоген, катализирующий окислительные превращения углеводов (гликогена и гексозы).

Белки находятся преимущественно в коллоидном состоянии (в виде гелей и зелей), что предопределяет неустойчивость и изменчивость свойств (денатурацию) белковых веществ мяса рыбы при изменении условий среды.

Известно, что белки состоят из различных аминокислот, среди которых различают заменимые, синтезирующиеся в организме животных и человека, и незаменимые, несинтезирующиеся (должны поступать в организм с пищей). К последним относят валин, лейцин, иsoleйцин, лизин, метионин, цистин, треонин, триптофан, фенилаланин. Белки, содержащие все эти незаменимые аминокислоты, являются полноценными. Это практически все белки мяса рыбы, исключая белки стромы.

Коллаген — неполноценный белок, поскольку в нем отсутствуют триптофан, цистин, цистеин, содержится очень мало метионина и тирамина. Кроме того, воздействие на него пищеварительных ферментов затруднено и поэтому он является биологически неполноценным.

Содержание отдельных аминокислот в мясе рыбы изменяется в зависимости от ее вида, времени и места лова, технологии выращивания, кормления, физиологического состояния, продолжительности и условий хранения.

Жиры являются основным источником энергии рыб. Большое значение имеют также регулирующая, теплоизолирующая и гидростатическая функции жиров. Жиры — самый лабильный компонент тела рыбы. Уровень жировых запасов в теле рыб изменяется под влиянием сезонных и возрастных физиологических особенностей организма, а также условий обитания. Поэтому содержание в тел рыбы жира и интенсивность жиронакопления являются очень чувствительными индикаторами биологического и физиологического состояния рыбы, а также степени его «благополучия» в связи с определенными факторами среды. Содержание жира в теле рыб подвержено значительным колебаниям в зависимости от сезона, возраста, биологического состояния, кормовой базы и других факторов среды. С возрастом содержание жира в теле рыб увеличивается. Во время нереста содержание его находится на низком уровне, а в конце нагула достигает максимальной величины. Время зимовки и миграций влияет на уменьшение жирности рыб.

По содержанию жира рыб делят на тощих, у которых содержание жира до 1% (треска, судак, щука); средней жирности, содержащих 4–8% жира (сом, камбала, сиг), и жирных — с содержанием жира в теле более 8% (сельдевые, лососевые, осетровые).

Жиры представляют собой сложные эфиры трехатомного спирта глицерина и высокомолекулярных жирных кислот. Важная особен-

ность жиров рыб — преобладание в их составе ненасыщенных жирных кислот и наличие среди них высоконепредельных с четырьмя — шестью двойными связями, которые в жирах наземных животных отсутствуют.

Состав жирных кислот в жире разных видов рыб неидентичен и может сильно различаться. Количество насыщенных кислот в жире мяса разных рыб составляет 17–30%, а ненасыщенных — 70–83% общей массы всех жирных кислот. Из насыщенных жирных кислот в рыбьем жире в наибольшем количестве обнаружены следующие (в % общей массы всех жирных кислот): миристиновая — 0,6–6,5; пальмитиновая — 9,3–24,2; стеариновая — 0,9–4,4. Ненасыщенные жирные кислоты (в % общей массы всех жирных кислот): зоомариновая — 4,1–7,2; олеиновая — 9,7–35,6; линолевая и линоленовая — 0,4–4,3; эйкозеновая — 0,1–19,3; арахидоновая — 0,8–2,9; эруковая — 0,2–29,6; клупанононовая — 0,7–3,2. Кроме указанных выше кислот, из насыщенных кислот обнаружены каприновая и каприловая (суммарное содержание около 1%) и лауриновая (следы), а из ненасыщенных — тетрадециленовая (до 1,2%), эколеновая, цитолеиновая, терапиновая и др.

Выделенные из тканей рыбы жиры в отличие от жиров наземных животных при комнатной температуре имеют жидкую консистенцию благодаря наличию в их составе большого количества ненасыщенных кислот. Плотность рыбных жиров 0,92–0,93 г/см³. Число омыления жиров колеблется от 180 до 195, а двойное число — от 103 до 176.

Кроме жиров в мясе рыб содержатся жироподобные вещества — *стеролы*. Это инертные вещества, но в организме участвуют в образовании таких биологически активных веществ, как кортикальные и половые гормоны, желчные кислоты и др.

Воски объединяют группу органических веществ животного и растительного происхождения и являются эфирами высокомолекулярных алкоголей и жирных кислот. К воскам животного происхождения относят ланолин и спермацет.

Фосфолипиды представлены сложными эфирами, в состав которых входят многоатомные спирты, высокомолекулярные жирные кислоты, азотистые основания и фосфорная кислота. Они имеются в составе белково-липидных комплексов и участвуют в образовании липидной оболочки. Наиболее высокое содержание фосфолипидов в клетках тканей мозга (3–8% в сухом веществе) и нервной ткани, много их в тканях легких, печени, почек, сердца (2–4% в сухом веществе), в икре рыб.

Цвет жира у разных видов рыб неодинаков. Чаще всего он имеет желтоватую окраску различных оттенков, у лососевых — красную, у сардин — зеленоватую. В жирах рыб найдено несколько видов пигментов, это в основном каротиноиды: лютеин, астаксантин и тараксантин. Зеленоватую окраску обуславливает наличие хлорофилла.

Углеводы присутствуют в мясе рыбы в очень малых количествах. Содержание их зависит от условий жизни рыбы перед ее засыпанием (смертью). Содержание углеводов в мышечной ткани рыб не превышает 1%. Это главным образом животный крахмал — гликоген.

В свежей рыбе в небольших количествах имеются продукты гидролиза гликогена: глюкоза, пировиноградная и молочная кислоты. В ничтожно малых дозах найдены рибоза, глюкозамин и др. Глюкозамин, например, входит в состав мукопротеидов, а рибоза — в адениловый комплекс.

Сладковатый вкус рыбы и особенно ухи объясняется гидролитическим расщеплением гликогена до глюкозы, количество которой достигает 0,75%. Роль углеводов рыбы в пищевом отношении мала из-за их небольшого содержания. Однако значение их в посмертных изменениях велико. Кроме того, в значительной степени они влияют на цвет, вкус и запахи рыбных продуктов. Это объясняется тем, что редуцирующие углеводы легко вступают в соединения с продуктами гидролиза белков с образованием целого ряда веществ, оказывающих влияние на качество рыбных продуктов.

Минеральные вещества также содержатся в тканях рыб. Рыбы обитают в среде, отличающейся высоким содержанием солей (от 50 до 290 мг/л — в пресной и от 15 000 до 38 000 мг/л — в морской) и определенным количеством газообразного кислорода, что накладывает специфический отпечаток на количественное содержание и качественный состав минеральных веществ, входящих в состав тканей рыб. Содержание их в тканях рыб зависит от физиологического состояния и анатомического строения тканей, а также от биохимических особенностей вида (табл. 10.1).

Таблица 10.1

Содержание минеральных веществ в тканях рыб

Ткань	Содержание золы, %	
	Нативное вещество	Сухое вещество
Кровь	1,0–1,8	12,4–24,3
Мышцы	0,4–4,1	1,9–16,6
Кости	5,0–15,6	20,4–34,7
Чешуя	16,5–32,0	38,6–48,3

Для формирования и роста костной ткани необходимы соли кальция, фосфорной кислоты, магния и фтора. Для формирования плазмы крови и межтканевой жидкости в первую очередь — натрий и калий в виде хлористых, двууглекислых и фосфорнокислых солей.

В создании и регуляции осмотического давления основное значение имеют ионы натрия, калия и хлора. У костистых рыб ионы натрия сосредоточены преимущественно в биологических жидкостях (плазме крови, межклеточных жидкостях, соке поджелудочной железы и т. п.) главным образом в виде хлористого натрия, который и ответствен за осмотическое давление этих биологических жидкостей.

Ионы калия сосредоточены в основном в клетках, причем присутствуют не только в виде хлоридов, но и в виде белковых соединений.

В мышцах ион натрия поддерживает нормальную мышечную возбудимость, а ион калия действует угнетающе. Ионы натрия и калия участвуют в поддержании кислотно-щелочного равновесия в организме. Калий активизирует некоторые ферменты, участвующие в углеводном обмене. Избыток хлористого натрия оказывает токсическое действие. В тканях рыб содержание натрия колеблется от 30 до 130 мг%, а калия — от 60 до 420 мг%.

Кальций в организме находится главным образом в костной ткани. Он депонируется в основном в виде углекислых и фосфорнокислых солей. При недостатке кальция нарушается нормальное формирование костной ткани, в результате чего она становится хрупкой.

Магний входит в состав некоторых белков и ряда биологически активных веществ, является обязательным компонентом костной ткани. Ионы калия, кальция и магния существенно влияют на активность актомиозина и миозина; ион магния играет большую роль в реакции гидролиза АТФ. В мышцах большая часть содержащегося кальция и около 10% магния связаны с актином и миозином. Содержание кальция в мясе костистых рыб 17–270 мг%, магния — 10–70 мг% на сырое вещество.

Фосфор является незаменимым элементом, так как входит в состав разнообразных фосфорно-органических соединений: нуклеопротеидов, фосфолипидов, коферментов, АТФ, АДФ. В составе АТФ фосфор обуславливает образование макроэнергетических связей, являющихся передатчиками энергии от одного вещества к другому. В сочетании с кальцием фосфор образует опорную ткань костного скелета. Входя в состав неорганических солей, он участвует в поддержании кислотно-щелочного равновесия. В костной ткани сосредоточено 85% присутствующего в организме фосфора. В мясе костистых пресноводных рыб содержится 110–550 мг% фосфора на сырое вещество.

К соединениям белкового характера, содержащим двухвалентную серу в форме сульфгидрильных групп (SH), относятся аминокислоты (метионин, цистин, трипептид глюкатион, коэнзим А). При биологическом окислении из серы образуются сульфаты и эфирсерные кислоты.

Единственным источником поступления микроэлементов в организм рыб является пища. Всасываются они через слизистую оболочку желудка, попадают в кровь и транспортируются в печень (основное депо), половые железы (цинк, никель), содержатся в белом веществе мозга (молибден), щитовидной железе (йод) и т. д.

Марганец участвует в реакциях многих энзиматических систем, либо являясь их структурным элементом, либо выступая в роли кофермента, т. е. легко диссоциируемого компонента энзима. Важную роль марганец играет в окислительно-восстановительном цикле Кребса и оказывает благоприятное действие на рост и созревание хрящевых и костных структур. Содержание марганца в тканях рыб от 0,014 до 0,90 мг%. Наибольшее содержание его обнаруживается в тканях печени.

Цинк является одним из незаменимых биогенных элементов, поскольку входит в состав чрезвычайно важного фермента — карбоангидразы эритроцитов, что ставит его в тесную зависимость с процессами дыхания и промежуточного обмена. Содержание цинка в тканях пресноводных костистых рыб составляет 0,11–0,60 мг% на сырое вещество.

Кобальт входит в состав витамина В₁₂, участвующего в синтезе гемоглобина. Недостаток кобальта приводит к ухудшению белкового и углеводного обмена, уменьшению числа эритроцитов в крови, падению массы тела. В мышцах рыбы содержится от 0,005 до 0,21 мг% кобальта. Более высокое содержание его (до 0,67%) обнаружено в печени рыб.

Железо находится во всех органах и тканях животных и человека и входит в состав гемоглобина и нуклеопротендов ядерной субстанции клеток. Этот металл является жизненно важным в регуляции различных уровней обмена в организме. Железа в мясе костистых рыб содержится от 0,03 до 4,6 мг% на сырое вещество.

Медь принимает активное участие в процессах кроветворения, роста и размножения, оказывает регулирующее влияние на гипофизарные гормоны, на содержание адреналина, инсулина и других гормонов в крови. Содержание меди в мясе костистых пресноводных рыб составляет 0,001–0,004 мг% на сырое вещество.

Обменно-функциональные вещества рыбы

В эту группу входят вещества, способствующие процессам обмена и нормальному функционированию организма, потребляющего рыбу. Это витамины, азотистые вещества и ферменты.

Витамины содержатся в тканях рыб в очень небольших количествах. К водорастворимым витаминам относят витамины группы В — В₁ (тиамин, аневрин), В₂ (рибофлавин), В₆ (адергмин, пиридоксин), В_с (фолиевая кислота), В₁₂ (цианкобаламин, кобаламин, антианемический витамин — фактор роста) и В (карнитин), Н (биотин), РР (никотиновая кислота — иниацин), инозит и пантотеновая кислота. В небольшом количестве выделен витамин С (аскорбиновая кислота — антицинготный фактор).

К жирорастворимым витаминам, присутствующим в тканях рыб, относятся витамины А (антиксерофтальмический витамин, витамин роста), (антирахитический витамин) и Е (токоферол — фактор размножения). Витамина А в организме рыб во много раз больше, чем в организме других животных. В теле рыб витамины распределены неравномерно, причем во внутренних органах их гораздо больше, чем в мышечной ткани.

Печень некоторых рыб, и прежде всего тресковых, является важнейшим сырьем для выработки медицинских препаратов витаминов А, В. Около 90% общего количества витамина А в рыбе содержится в печени и только около 9% — в остальных тканях и органах.

Таким образом, рыба является важным источником крайне нужных человеку витаминов.

Небелковые азотистые (экстрактивные) вещества в мышцах рыб растворены в клеточной плазме и межклеточной жидкости. Они легко извлекаются при обработке мышц водой (в отличие от мяса теплокровных) и поэтому называются экстрактивными азотистыми веществами. У большинства рыб они составляют сравнительно небольшую часть азотистых веществ мышц и только у хрящевых (акул и скатов) количество их значительно выше. О суммарном содержании всех небелковых азотистых веществ в мышцах рыб судят по количеству заключенного в них азота (небелковый азот) и его процентному отношению ко всему азоту мышц. Относительное содержание небелкового азота в мясе костистых рыб составляет 0,3–0,6% (9–19% общего азота); в мясе акул и скатов — 1,5–2,2% (обычно 33–38% общего азота). Такое большое количество экстрактивных веществ в мясе акул и скатов объясняется наличием в нем большого количества мочевины.

Уровень небелковых азотистых веществ может варьировать в зависимости от возраста, пола и физиологического состояния рыбы. Несмотря на небольшое содержание их в массе, они придают рыбе специфические вкус и запах и влияют на секрецию пищеварительных соков, возбуждая аппетит и способствуя лучшему усвоению пищи организмом человека. Поэтому уха более питательный пищевой продукт, чем бульон из мяса теплокровных. Небелковые вещества в большей степени, чем белки, подвержены действию микроорганизмов, и поэтому от их содержания и природы зависит скорость порчи рыбы при хранении.

В мышцах свежеуснувшей рыбы количество азота всех летучих оснований обычно не превышает 15–17 мг%, при этом аммиака содержится от 3 до 20 мг% массы мышц, а триметиламина — от 2 до 2,5 (у морских рыб) и до 0,5 мг% (у пресноводных). Рыба с повышенным содержанием этих веществ в мясе для пищевых целей непригодна. Триметиламмониевые основания встречаются в мышцах рыб в небольших количествах. В мышцах морских костистых рыб содержится 100–1080 мг% триметиламинооксида, а в мышцах хрящевых рыб — 250–1430 мг%.

При сокращении мышц рыб образуются производные гуанидина-креатин и его ангидрид креатинин, которые обуславливают вкус мяса рыбы; содержание креатинина в мышцах рыб колеблется от 0,35 до 0,62%.

При порче рыб гистидин (производное имидазола) декарбоксилируется бактериальным путем до гистамина, обладающего высокой токсичностью.

В мышцах хрящевых рыб содержится разное количество мочевины (до 2% массы мяса), а в мясе пресноводных костистых рыб обнаружены лишь ее следы. Азот мочевины у акул и скатов составляет более 100 мг%. При распаде мочевины образуется аммиак, который придает мясу акул и скатов неприятный запах.

Азотистые экстрактивные вещества, обнаруженные в составе мяса водных животных, можно подразделить на семь групп.

Группа азотистых экстрактивных веществ	Соединения, входящие в группу
Свободные аминокислоты	Аланин, аргинин, аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота, лизин и др.
Производные гуанидина (гуанидиновые основания) Производные пурина (пуриновые основания)	Креатин, карнитин, креатинин, креатинфосфат, метилгуанидин Аденин, ксантин, гуанин, мочевиная кислота
Производные имидазола (глюксилиновые основания)	Ансерин, гистамин, карнозин
Аминоспирты	Холин, нейрин
Амиды кислот	Мочевина, глютамин, аспарагин
Азотистые основания	Оксид триметиламина, метиламины, аммиак и его соли

В группе азотистых экстрактивных веществ большое биологическое значение имеют свободные аминокислоты (САК), в составе которых обнаружено 19 индивидуальных аминокислот, в том числе девять незаменимых.

При жизни рыб количественное содержание и состав свободных аминокислот непрерывно изменяются, отражая биологическую специфику белкового обмена вида. По отношению к общему количеству азота экстрактивных веществ на долю азота свободных аминокислот рыб приходится 15-20%. САК оказывают большое влияние на вкусовые свойства съедобных тканей. Установлено, что цистин придает мясу приятный вкус и своеобразный аромат; глицин сообщает сладкий, а тирозин — горьковатый вкус; глутаминовая кислота (натриевая соль) создает вкусовые ощущения, типичные для вкуса говядины.

К группе небелковых азотистых соединений относятся также аденозинфосфаты — АТФ, АДФ и АМФ. В живом организме аденозинфосфаты играют чрезвычайно важную роль в обмене веществ, являясь аккумулятором энергии. В мышцах содержится около 0,3% АТФ, участвующей в превращениях белков мышечной ткани.

Ферменты — многочисленные биологически активные, растворимые в воде белковые вещества, которые создаются живой клеткой в тканях животных и растений и обладают способностью ускорять (катализировать) биохимические процессы, протекающие в живой клетке. В любом живом организме, в том числе и в теле рыб, постоянно происходят ферментативные процессы распада и синтеза химических веществ, входящих в состав тканей и органов. В тканях живой рыбы существует динамическое равновесие между процессами биологического синтеза (ассимиляцией) и окислением (диссимиляцией).

К тканевым ферментам относят: катепсин, активность которого в мышечных тканях рыб в 6–8 раз выше, чем в мышцах теплокровных животных. Активны в посмертный период пептидазы мышечных тканей рыб. Активность тканевых ферментов зависит прежде всего

от значения pH тканей. Кроме тканевых ферментов весьма активным протеолитическим комплексом являются ферменты *желудочного* (пепсин) и *панкреатического* (трипсин) соков. Например, если у каспийской кильки протеолитическую активность ферментов мышечной ткани принять за единицу, то активность ферментов тканей желудка и кишечника в 9 раз больше.

Под действием протеиназ (эндопептиазы) белки расщепляются до пептонов и полипептидов: пептидазы (экзопептидазы) гидролизуют пептоны и полипептиды до свободных аминокислот. Одновременно происходит ферментативное (дезаминазы) дезаминирование аминокислот с образованием и накоплением аммиака.

Ферментные системы, обеспечивающие при жизни процессы липидного обмена, в посмертный период служат причиной развития процессов ферментативного гидролиза глицеридов и фосфатидов. Гидролиз глицеридов происходит под воздействием фермента липазы, а фосфатидов — под воздействием лецитиназы. Оба фермента присутствуют как в тканях пищеварительных органов, так и в мышечной ткани.

На ферментативный гидролиз влияют электролиты, причем увеличение концентрации поваренной соли в тканях тормозит гидролиз, хлористый кальций ускоряет этот процесс. Поэтому после посола рыбы поваренной солью с повышенной концентрацией хлористого кальция при хранении усиливается гидролиз липидов.

Ферментативный гидролиз липидов может протекать только при достаточном количестве воды и ускоряется в присутствии экстрактивных азотистых веществ, имеющих щелочную реакцию. В результате гидролиза в тканях рыбы накапливается значительное количество свободных жирных кислот.

Проявление активности лецитиназы, присутствующей в тканях, сопровождается гидролизом лецитина с образованием свободных жирных кислот, холина и фосфорной кислоты. Например, во время автолиза содержание холина в светлых мышцах скумбрии увеличивается с 3 до 30 мг%.

При посмертном ооченении рыбы (pH мышечной ткани сдвигается в кислую сторону) фибриллярный белок миозин проявляет ферментативные свойства и катализирует гидролитический распад АТФ до фосфорной кислоты с выделением большого количества энергии. Процессы анаэробного распада углеводов катализируют миогены, обладающие так же, как и миозин, ферментативной активностью.

Пищевая и биологическая ценность мяса рыбы

Пищевая ценность рыбы определяется всей полнотой полезных свойств, включая степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах, энергию и органолептические достоинства. Характеризуется химическим составом рыбы с учетом ее потребления в общепринятых количествах.

Биологическая ценность рыбы — показатель качества рыбного белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного

состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка.

Белок рыбы по содержанию лизина, триптофана и аргинина превосходит куриный белок, а по содержанию валина, лейцина, аргинина, фениланина, тирозина, триптофана, цистина и метионина — оптимальный аминокислотный состав пищи человека (табл. 10.2).

Таблица 10.2

Аминокислотный состав белка рыбы и эталонных белков

Наименование	Аминокислоты									
	валин	лейцин	аргинин	гистидин	лизин	фенилаланин	тирозин	триптофан	цистин	метионин
Яичный белок	6,9	8,5	6,2	2,3	6,2	5,4	3,1	1,5	2,3	3,1
Оптимальный аминокислотный состав пищи	4,0	6,5	13,4	4,1	9,6	2,4	2,0	1,9	1,2	1,1
Белок рыбы	4,9	7,9	13,7	1,9	8,2	4,8	2,2	2,3	1,3	1,9

Биологическая эффективность — показатель качества жировых компонентов продукта, отражающий содержание в них полиненасыщенных (незаменимых) жирных кислот.

По содержанию насыщенных и ненасыщенных жирных кислот жиры рыбы сильно отличаются от жиров наземных животных. В них меньше насыщенных жирных кислот (13–15%), чем в в говяжьем и бараньем жире (до 23–30% общего их количества). Из-за высокого содержания насыщенных жирных кислот в жирах наземных животных заметно снижается их усвояемость. Жиры рыбы отличаются высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот с большим молекулярным весом (табл. 10.3).

Таблица 10.3

Содержание жирных кислот в различных видах жиров

Жиры	Содержание, %				
	насыщенных жирных кислот	ненасыщенных жирных кислот с числом атомов углерода в цепи			
		16	18	20	22
Пресноводных рыб	13–15	20	40–45	12	0,5
Свиной	25–29	2–3	50–65	–	0,3–1
Говяжий	27–30	2–3	40–50	–	0,2–0,6
Бараний	23–28	1–2	40–50	–	0,6
Растительные:					
оливковое масло	14,7		82,5		
пальмовое масло	39,5	–	55,0	–	–

Высокомолекулярные жирные кислоты, в молекулах которых содержится не менее двух двойных связей, не могут синтезироваться в организме человека и должны поступать с пищей. К ним относятся линолевая, линоленовая, арахидоновая кислоты и др.

Рыба отличается большим содержанием этих незаменимых и других ненасыщенных жирных кислот, чем и объясняется ее высокая биологическая эффективность.

Рыба и рыбные товары являются ценным источником водо- и жирорастворимых витаминов и минеральных веществ для организма человека.

Посмертные изменения, происходящие в рыбе

Рыба, изъятая из воды, быстро умирает (засыпает) от удушья. В физиологии этот процесс называется асфиксией. Удушье происходит при недостаточном поступлении в организм рыбы кислорода. Причиной гибели ее от удушья является чрезмерное накопление в крови и мышцах молочной кислоты и других неокисленных продуктов обмена веществ, вызывающих паралич нервной системы. После смерти в теле рыбы происходят физико-химические изменения, приводящие со временем к ее порче.

Посмертные изменения, происходящие в рыбе, подразделяют на следующие основные стадии.

Гемолиз — разрушение форменных элементов крови (эритроцитов и лейкоцитов) с освобождением гемоглобина. У рыб автолитическому распаду подвергаются прежде всего ткани крови. На стадии гемолиза ткани головы и мышц становятся красными.

Отделение слизи на поверхности рыбы из расположенных в коже слизистых желез является своеобразной реакцией отмирающего организма на неблагоприятные условия среды. Оно бывает очень обильным, может составлять 2–3% массы, а иногда и более. В первое время слизь задерживает развитие микроорганизмов, так как в ней содержатся бактерицидные вещества. Но вскоре она теряет защитные функции и становится благоприятной средой для развития микроорганизмов. Основная составная часть слизи — глюкoprотеид муцин — является хорошим субстратом для бактерий, вследствие чего слизь быстро загнивает и приобретает неприятный гнилостный запах.

Выделение слизи не является признаком недоброкачества рыбы, но, аккумулируя бактерии на поверхности рыбы, она способствует дальнейшему проникновению их в глубину мышц.

Окоченение у рыб начинается сразу в отличие от теплокровных животных (спустя 3–4 ч). Быстрое посмертное окоченение связывают с тем, что в мышцах живой и уснувшей рыбы отмечается высокое содержание аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), которая удерживает актин и миозин в диссоциированном состоянии. При работе живого организма так же, как и после его смерти, происходит распад

находящейся в мышцах АТФ на АДФ (аденозиндифосфорную кислоту) и фосфорную кислоту под влиянием АТФ-азной активности миозина. Однако в живом организме полного распада АТФ не происходит, образующаяся АДФ снова восстанавливается до АТФ.

В мертвом организме в отличие от живого процесс идет преимущественно в направлении автолитического распада высокоэнергетических веществ и по мере расходования креатинфосфата, гликогена и АТФ до 10–15% происходит ассоциация актина и миозина с образованием нерастворимого комплекса (актомиозина), придающего мышце жесткость (окоченение).

При наступлении окоченения происходит снижение эластичности мышц и влагоудерживающей способности, которая проявляется в отделении мышечного сока. Это вызвано рядом факторов, к которым относятся сокращение мышц, уменьшение рН, увеличение проницаемости мембран. Посмертное окоченение обуславливает длительное сохранение свежей рыбы. Чем позднее оно начинается и дольше продолжается, тем позднее наступает стадия автолиза и бактериального разложения.

Время наступления и продолжительность посмертного окоченения зависят от вида рыбы, длительности предсмертной агонии, механических воздействий на рыбу и ее температуры. У подвижных рыб окоченение наступает и заканчивается раньше, чем у малоподвижных. Чем ниже температура тела рыбы, тем позднее наступает окоченение и тем дольше оно длится.

Окончанием процесса является расслабление мышц, которое наступает после полного распада АТФ. Отсутствие энергии в мышце вызывает распад актомиозинового комплекса с образованием белков миозина и актина. При этом восстанавливается структура мышц, повышается рН, растворимость белков; мясо рыбы в этот период отличается приятным вкусом и ароматом.

Автолиз — это гидролитический распад (самопереваривание) многих органических веществ тела (гликогена, фосфатов, жира, белков и др.) под влиянием ферментов, содержащихся в мясе. В стадии посмертного окоченения рыба считается свежей, а при автолизе ее качество резко снижается.

Автолиз вызывается целой группой ферментов, включающей протеиназы, липазы и амилазы, но основная роль при этом отводится протеолитическим ферментам. Под действием протеолитических ферментов, разрушающих соединительнотканые белки (коллаген), изменяется структурная сетка мышечной ткани, обуславливающая упругость тела свежей рыбы. При автолизе белки под действием эндопептидазы распадаются до пептонов и полипептидов, а также до аминокислот. Некоторые аминокислоты под действием дезаминазы расщепляются с образованием аммиака. Увеличивается уровень свободных серосодержащих аминокислот, изменяется их качественный состав, что влечет за собой изменение вкуса и аромата мяса.

Под действием собственных липолитических ферментов происходят гидролиз и окисление липидов, содержащихся как в мышечной,

так и в жировой тканях. Наиболее устойчивыми при этом остаются нейтральные жиры. При гидролизе под действием липаз глицериды распадаются на глицерин и жирные кислоты. Фосфолипиды под действием лецитиназ образуют жирные кислоты, холин и фосфорную кислоту. Изменяется качественный состав жирных кислот. Из ненасыщенных образуются низкомолекулярные насыщенные жирные кислоты. При окислении жирных кислот накапливаются перекиси, гидроперекиси, альдегиды, кетоны и др. Накопление продуктов распада жирных кислот способствует появлению прогорклого вкуса.

Автолиз не рассматривают как порчу мяса, но при этом создается благоприятная среда для развития микроорганизмов, которые и вызывают порчу рыбы. Поэтому автолиз постепенно переходит в бактериальное разложение. Эти процессы обычно не разграничивают.

Автолиз зависит от температуры тела. Чем она выше, тем быстрее идут ферментативные процессы. Для торможения этих процессов рыбу следует хранить при температуре, близкой к 0 °С.

При *бактериальном разложении* мясо рыбы теряет часть воды, которая вместе с растворенными в ней веществами выходит на поверхность рыбы, образуя слизь. На слизи быстро развиваются гнилостные микроорганизмы. Эта слизь по природе отличается от слизи, выделяющейся на поверхности тела после смерти и имеющей биохимическое происхождение. Слизь в стадии бактериального разложения имеет микробиологическое происхождение. На теле рыбы появляется зеленовато-желтое или серое окрашивание, чувствуется гнилостный запах.

В зависимости от степени развития гнилостного разложения в рыбе образуются газы, вспучивающие брюшко, которое становится дряблым. Жабры бледнеют и покрываются пахнувшей слизью, глаза мутнеют и впадают в орбиты. Кожные покровы тускнеют. Мясо становится дряблым при прощупывании. Рыбу в стадии бактериального разложения в пищу не употребляют.

Живая товарная рыба

Основными поставщиками живой рыбы являются озерно-прудовые и речные рыболовные хозяйства. В живом виде реализуют карпа, сазана, сома, щуку, линя, радужную форель, налима и растительноядных рыб (амур, белый и пестрый толстолобики и др.).

Живую рыбу на товарные сорта не подразделяют. Заготавливаемую рыбу, предназначенную для всех видов обработки, подразделяют по длине или массе на крупную, среднюю и мелкую, при этом для каждой группы определены минимальная длина и масса (ГОСТ 1368-91).

По длине подразделяют густера, караса, линя, судака, плотву, угря, щуку, леща и другую рыбу. Например, живой лещ длиной менее 22 см относится к мелкому, от 22 до 30 — к среднему и длиной более 30 см — к крупному.

По массе подразделяют амура белого, бестера, буффало, караса серебристого, карпа, сома канального, сазана, толстолобика, форель. Например, при заготовке карпа выделяют две группы: карп массой 0,25–0,60 кг и карп отборный массой 0,6 кг и более.

При приемке живой рыбы проверяют, чтобы она была здоровой, свободной от паразитов (рачков и гельминтов), подвижной, упитанной, без отслаивания чешуи, ссадин. Рыба не должна иметь порочащих запахов (ила, нефтепродуктов) (ГОСТ 14896-81).

Показателями *качества* живой рыбы служат бодрость, выживаемость и упитанность. Условно ее делят на три группы — бодрая, слабая и очень слабая.

У бодрой рыбы блестящая, плотно прилегающая чешуя, движения плавников и всей рыбы энергичные, в воде она занимает нормальное положение (спинкой вверх), в спокойном состоянии держится у дна аквариума, поверхность тела чистая, без видимой слизи, травматических повреждений, паразитов и признаков заболеваний. Извлеченная из воды такая рыба энергично бьется в садке, а при опускании в воду быстро уплывает на дно.

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

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

Дефекты живой товарной рыбы. Основной дефект живой товарной рыбы — снулость. Причиной снулости могут быть: неправильный кислородный режим (кислородное голодание), слишком интенсивная мускульная деятельность и болезни. Преждевременное превращение товарной живой рыбы в снулую приводит к большому убытку. У снулой рыбы, которую долго не вылавливают из воды, набухают и обесцвечиваются жабры, вздувается брюшко, набухает мясо. При этом увеличивается до 10% ее масса. Такая рыба называется плавунцом и относится к нестандартной. Снулую и засыпающую рыбу немедленно достают из воды, охлаждают и по возможности быстро реализуют. Снулую рыбу можно замораживать или направлять на посол.

К дефектам живой рыбы относится также лопанец, или лопнувшее брюшко. Возникает он вследствие механических воздействий или биохимических факторов, приводящих к нарушению целостности брюшных стенок. Под действием автолиза брюшная полость может расползтись, тогда рыба теряет товарный вид и ее относят к нестандартной.

Любые травматические повреждения тела — ушибы, ссадины, уколы, ранения, отслаивания чешуи также относятся к товарным дефектам, так как приводят к преждевременной снулости рыбы.

ВЛИЯНИЕ ХОЛОДИЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО РЫБЫ

Охлажденная рыба

Охлажденной называют рыбу, температура тела которой в толще мяса от -1 до -5 °С и постоянно поддерживается на этом уровне, близком к криоскопической точке, но не ниже ее. Для большинства рыб криоскопическая температура находится в пределах от 0 до -2 °С. У пресноводных рыб точка замерзания тканевого сока находится на уровне от $-0,5$ до $-0,9$ °С. Для охлаждения пригодна живая или только что уснувшая рыба, которая находится в начале стадии посмертного окоченения.

Скорость и продолжительность охлаждения рыбы находятся в прямой зависимости от теплопроводности тканей. Чем выше жирность рыбы, тем длительнее процесс охлаждения, так как теплопроводность жировой ткани при плюсовых температурах вдвое меньше теплопроводности мышечной. Кроме жирности на скорость охлаждения влияют размеры и форма тела, химический состав рыбы, разность между температурой среды и продукта.

В охлажденной рыбе увеличиваются плотность тканей, вязкость тканевого сока и крови, уменьшается масса вследствие испарения влаги с поверхности тела. Чем выше влажность окружающей среды и ниже жирность, тем выше потери массы, так как подкожный жир препятствует испарению влаги. Упаковочные материалы и тара предохраняют рыбу от усушки. При охлаждении во льду усушка меньше, чем при охлаждении в воздушной среде. При охлаждении в жидкой среде усушки не наблюдается.

После смерти рыбы в ее теле повышается температура, так как происходит распад химических веществ мышечной ткани. При этом ферменты не инактивируются, но снижается их активность. Жизнедеятельность микроорганизмов лишь замедляется, поэтому сроки хранения охлажденной рыбы ограничены.

СПОСОБЫ ОХЛАЖДЕНИЯ РЫБЫ

При *охлаждении рыбы льдом* используют мелкодробленый лед, имеющий достаточно большую охлаждающую поверхность и, следовательно, быстрее снижающий температуру тела рыбы. Способ прост и доступен, но имеет и определенные недостатки: неравномерность и небольшая скорость охлаждения; неполное использование полезного объема тары, большие потери льда от таяния, деформация рыбы при соприкосновении со льдом.

Схема технологии охлаждения рыбы льдом представлена на рис. 10.1.

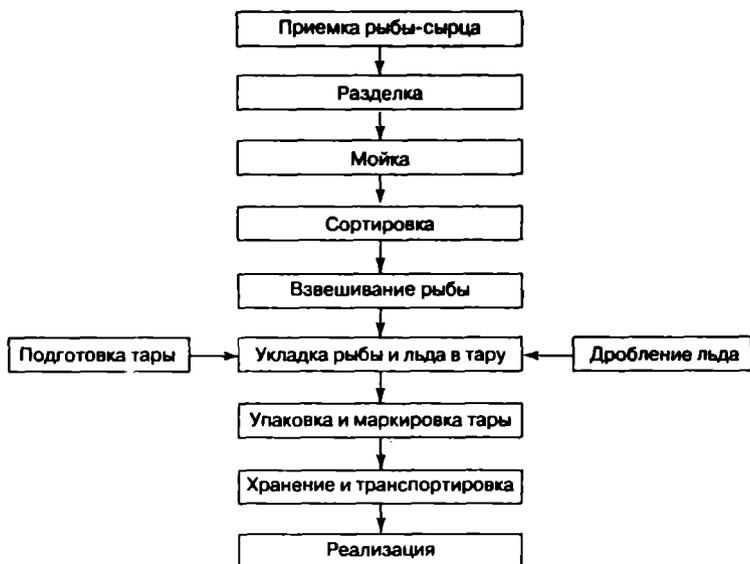


Рис. 10.1. Схема технологии охлаждения рыбы льдом

Для удлинения сроков хранения рыбы таким способом применяют лед с добавлением антибиотиков и антисептиков, угнетающих действие микроорганизмов.

Хранят охлажденную рыбу в холодильных камерах при температуре от 0 до -2°C и относительной влажности воздуха 95–98% от 5 до 12 сут. Перевозят охлажденную рыбу железнодорожным или автомобильным транспортом при температуре воздуха в грузовом помещении не ниже -1 и не выше 5°C .

Охлаждение рыбы в жидкой среде позволяет снизить температуру продукта до -1°C и значительно сократить продолжительность процесса. Рыбу погружают в бункеры, к которым непрерывно подается вода температурой около 0°C . Охлажденная таким способом рыба не должна долго находиться в воде, так как происходят набухание мышечной ткани и потери азотсодержащих веществ. Срок хранения рыбы до 8 сут.

При *охлаждении холодным рассолом* рыбу рассортировывают по видам и размерам, укладывают на конвейер, который проходит под дождем холодного рассола (раствор поваренной соли, охлажденный от -8 до -10°C). Для предотвращения просаливания после окончания процесса рыбу промывают холодной водой. Хранят рыбу в таре при температуре воздуха от 0 до -1°C .

К основным дефектам охлажденной рыбы относят: механические повреждения кожи, плавников, жаберных крышек; ослабленные консистенции, кисловатый или гнилостный запах в жабрах,

наличие слизи на поверхности, разрыв стенок брюшной полости (лопанец) в результате автолиза тканей или механического воздействия при нарушении условий хранения и транспортирования. Возникают дефекты в рыбе в основном вследствие автолиза и воздействия микроорганизмов.

ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ОХЛАЖДЕННОЙ РЫБЫ

Товароведную оценку и экспертизу качества охлажденной рыбы проводят по органолептическим и физико-химическим показателям (ГОСТ 814-96); по наличию токсических элементов (ГОСТ 26929-94); по микробиологическим показателям (МАФАМ — не более $4,6 \times 10^5$ КОЕ/г, БГКП, золотистый стафилококк, дизентерийная и сальмонелльная группы микроорганизмов не допускаются). Предельная норма пестицидов 0,03–0,0015, наличие личинок дифиллоботрида и описторхидов (по СанПиН) — 156/44,90. Результаты радиологической экспертизы должны быть в пределах допустимых норм: цезий-137 не более 130 Бк/кг; стронций-90 не более 100 Бк/кг.

Наличие токсических элементов (ГОСТ 296929-94) (в мг/кг), не более: свинец — 1,0; кадмий — 0,2; мышьяк — 1,0; ртуть — 0,3 (морские рыбы), 0,6 (пресноводные рыбы); цинк — 40,0.

Мороженая рыба

Замораживание — это способ консервирования, при котором рыбу охлаждают до возможно более низкой температуры в пределах до криогидратной точки раствора солей и азотистых веществ, содержащихся в ее тканях. Длительная сохраняемость мороженой рыбы зависит от того, что понижение температуры до -10°C и ниже резко тормозит жизнедеятельность микроорганизмов и тканевых ферментов, замедляет окислительное расщепление жира. В тех случаях, когда рыба предназначена для перевозки и кратковременного хранения, но более длительного, чем это возможно при охлаждении, ее замораживают не полностью, а от -3 до -4°C . Такую рыбу называют подмороженной (персохлажденной).

ИЗМЕНЕНИЯ В ТКАНЯХ РЫБЫ ПРИ ЗАМОРАЖИВАНИИ

Как в процессе замораживания, так и при последующем хранении и размораживании в рыбе происходят биологические, физические и биохимические изменения.

К биологическим изменениям относится подавление жизнедеятельности микроорганизмов как на поверхности, так и внутри рыбы, а также снижение их количества. При медленном замораживании воздействие на микроорганизмы ослабляется, и они приспособляются

к действию низких температур, поэтому количество микроорганизмов при медленном замораживании становится больше, чем при быстром.

Основным *физическим процессом* при замораживании является превращение тканевого сока в лед, что приводит к частичному разрушению сарколеммы мышечных волокон и вытеканию клеточного сока при размораживании. Большое влияние на физические изменения оказывают скорость замораживания и состояние рыбы. Скорость замораживания — это скорость движения зоны кристаллизации воды в глубь тела рыбы. Зона кристаллизации (слой мяса, в котором часть воды превращается в лед) возникает на поверхности рыбы и постепенно перемещается внутрь ее тела. Структура тканей лучше сохраняется, когда сарколемма волокон достаточно эластична. В этом случае при быстром замораживании кристаллы льда, образующиеся внутри мышечных волокон, не разрушают оболочку. Сразу после смерти рыбы мышечные волокна плотно прилегают друг к другу, а межволоконные пространства отсутствуют. Сарколемма в этот момент обладает большой упругостью и не имеет повреждений.

В посмертный период гистологическая структура мышечной ткани изменяется, в ней появляются межволоконные пространства, заполненные тканевым соком. Поэтому при замораживании рыбы со значительными изменениями образуются крупные кристаллы льда, способствующие разрушению оболочки.

Рыбу следует замораживать до температуры -20°C . При этой температуре в мясе рыбы уже почти не остается свободной воды, обладающей свойствами растворителя, и вещества мышечного сока не изменяются, так как ферментативная активность очень низка.

Биохимические изменения в рыбе как во время замораживания, так и при последующем хранении резко замедляются, но все же они имеют место и носят сложный характер. Клеточный сок рыбы представляет собой коллоидную систему и является слабым раствором солей, главным образом кислого и фосфорнокислого калия, и белков. При замораживании и хранении наблюдаются изменения гидрофильных свойств тканей, которые определяют их водоудерживающую способность к концу хранения и влияют на количество тканевой жидкости, отделяющейся при размораживании. Чем медленнее идет замораживание, тем больше тканевого сока переходит в межклеточное пространство и больше травмируется сарколемма. Изменение структуры тканей вызывает изменение цвета из-за разрушения гемоглобина во время замораживания и частичного его перемещения в кровяную плазму, окружающую ткань. Цвет рыбы изменяется также вследствие оптического преломления кристаллов разных размеров и форм и зависит от скорости замораживания. При быстром замораживании рыба становится бледной с желтоватым оттенком, при медленном — темно-красного цвета.

Повышение концентрации веществ при кристаллизации вызывает химические изменения белков, в частности их денатурацию. Одновременно происходит распад АТФ, креатинфосфата, гликогена

и других веществ. При замораживании гликоген разрушается с образованием молочной кислоты, креатинфосфат — с образованием креатина и фосфорной кислоты. Наиболее интенсивно эти процессы протекают в интервале температур от -2 до -5 °С. Происходит взаимодействие активных групп белковых молекул с образованием прочных связей между ними, и растворимость белков снижается. При замораживании до -18 °С часть ферментов еще активна. К таким ферментам относятся окислительные каталаза, пероксидаза, вызывающие окисление жиров. При денатурации белков консистенция мяса рыбы становится жесткой, водянистой. Эти изменения происходят в результате вымораживания воды и увеличения концентрации солей, которые денатурируют белки.

СПОСОБЫ ЗАМОРАЖИВАНИЯ РЫБЫ

Способы замораживания рыбы зависят от источника получения холода, вида охлаждающей среды, характера теплообмена между продуктом и хладагентом.

По источнику получения холода способы замораживания подразделяют на замораживание естественным холодом и искусственным. Замораживание естественным холодом рыбы и морепродуктов применяют в зимний период, когда в условиях сурового климата осуществляется подледный лов.

По виду охлаждающей среды различают замораживание воздушное, в контакте с металлическими поверхностями, жидкостное, льдосолевое, в кипящих хладагентах.

По характеру теплообмена между продуктами и холодильным агентом способы замораживания подразделяют на замораживание в воздухе как промежуточном теплоносителе (контактное или бесконтактное); в жидкости как промежуточном теплоносителе (контактное или бесконтактное); в кипящем хладагенте (контактное или бесконтактное). При контактном замораживании продукт непосредственно соприкасается с охлаждающей средой, при бесконтактном — между продуктом и охлаждающей средой имеется какая-либо перегородка.

Основными критериями при оценке способов замораживания рыбы являются качество получаемой продукции, техническое совершенство и экономичность. Существующие способы замораживания наряду с достоинствами имеют и некоторые существенные недостатки.

Замораживание естественным холодом экономически выгодно применять в местах добычи рыбы, однако широко пользоваться этим способом не удастся. Кроме того, практически отсутствует механизация, и все операции по раскладке рыбы на ледяной площадке и ее уборке после замораживания выполняют вручную. Рыбу замораживают поштучно, что требует большего объема транспортных средств и камер хранения для размещения товарной продукции, чем при блочном замораживании.

Замораживание искусственным холодом можно применять в районах с любым климатом и в любое время года, но создание искусственного холода требует значительных затрат энергии. Так, на некоторых промысловых судах на производство холода тратится до 40–50% электроэнергии, вырабатываемой их электростанциями. На судах замораживание естественным холодом не применяют.

Интенсивное замораживание рыбы в холодном воздухе позволяет получить продукт высокого качества. Однако при этом не только велик расход холода, но и потери в окружающую среду. На поверхности воздухоохладителей быстро нарастает иней, а для его удаления необходимо прервать работу и удалить снеговую шубу, что снижает производительность труда.

Замораживание в плиточных аппаратах экономически более выгодно, чем воздушное, но при обычных температурах замораживания (от -30 до -40 °С) рыба примерзает к охлаждающим плитам. Во избежание этого ее предварительно обертывают полимерной пленкой или специальной бумагой, что приводит к дополнительным тратам упаковочных материалов и труда.

В *холодных рассолах* рыба замораживается быстро. Расход электроэнергии при этом способе замораживания на 20–30% меньше по сравнению с воздушным способом. Однако рыба просаливается, смерзается при последующем хранении и быстро теряет качество.

Замораживание в кипящих хладагентах происходит очень быстро. Качество такой продукции высокое, но в настоящее время этот способ для замораживания большинства видов рыб и рыбных продуктов экономически невыгоден.

Глазирование мороженой рыбы проводят для замедления процессов подсыхания и окисления (прогоркания) жира рыбы. Глазирование — создание на всей поверхности рыбы тонкой ледяной оболочки, которая выполняет защитную функцию.

Для глазирования используют пресную воду температурой $1-3$ °С. Перед глазированием рыбу в аппаратах охлаждают при помощи батарей или перемешиванием с чистым дробленым льдом до полного его таяния.

При глазировании вручную замороженную рыбу 2–3 раза погружают в охлажденную до $1-3$ °С воду на 5–10 с с перерывом 10–12 с для замерзания воды на поверхности рыбы. После последнего погружения в воду рыбу выдерживают на воздухе не менее 1 мин для закрепления ледяной глазури, затем упаковывают. Глазурь должна иметь вид ледяной корочки, равномерно покрывающей поверхность рыбы (блока), и не должна отставать при легком постукивании.

ХРАПЕНИЕ МОРОЖЕНОЙ РЫБЫ

В мороженом виде заготавливают и реализуют практически все виды рыб. Сроки хранения мороженой рыбы зависят от температуры и способа консервирования. При хранении мороженой рыбы используют ящики дощатые и картонные, кораба, бочки, тюки рогожные,

мешки и т. д. Тара должна быть прочной, чистой, без посторонних порочащих запахов. Деревянную тару выстилают оберточной бумагой. Особо ценные сорта рыбы (белорыбица, нельма и др.) поштучно завертывают в пергамент. В каждую единицу упаковки укладывают рыбу одного сорта, вида, размера, способа разделки и замораживания.

Согласно ГОСТ 1168-86 хранят мороженую рыбу на судах, производственных и распределительных холодильниках при температуре не выше -18°C .

Сроки хранения рыбы сухого искусственного и естественного замораживания при температуре -18°C составляют (в мес), не более:

глазированной: осетровые, горбуша, голец — 7; лососи дальневосточные (кроме горбуши и гольца), карповые, сиги, судак, окунь речной, щука, сом, камбалы азово-черноморские — 8; лосось балтийский неразделанный и остальные неразделанные лососевые рыбы — 4; лосось балтийский потрошенный с головой и остальные потрошенные с головой лососевые рыбы — 3; тресковые, камбала, палтусы, морские окуни разделанные и неразделанные — 6; минтай обезглавленный и спинка — 6; остальные пресноводные — 8; остальные морские — 6;

обработанной водным раствором ПВС: горбуша разделанная — 10; обернутой в антиадгезионную бумагу: тресковые, камбалы, палтусы, морские окуни разделанные и неразделанные — 5; минтай обезглавленный и спинка — 4;

неглазированной: карповые, сиги, судак, окунь речной, щука, сом, камбалы — 6; тресковые разделанные — неразделанные — 4; остальные пресноводные рыбы — не более 6; остальные морские рыбы — 4.

Рыбу сухого искусственного и естественного замораживания в потребительской таре при температуре не выше -18°C хранят не более 1 мес со дня изготовления, при температуре не выше -10°C пресноводную — не более 3 мес, морскую — не более 2 мес.

Для уменьшения количественных и качественных изменений рыбу при длительном хранении укрывают брезентом, пленкой или другими изоляционными материалами. Во время хранения рыбу рекомендуют периодически осматривать, отмечая наличие плесени или ржавчины, и при необходимости принимать решение о реализации.

На торговых предприятиях в холодильниках мороженую рыбу хранят при температуре от -5 до -6°C до 14 сут, в магазинах без холодильного оборудования — 1 сут, а при температуре, близкой к 0°C , — 3 сут.

Дефекты охлажденной и замороженной рыбы могут быть обусловлены качеством сырья, поступившего для замораживания, и технологией переработки. Они могут придавать рыбе посторонние нетипичные запахи, изменять внешний вид, окраску и консистенцию.

Высыхание возникает при значительной усушке мороженой рыбы. При этом она только теряет цвет, но мясо приобретает сухую, жесткую, волокнистую консистенцию, аромат свежей рыбы исчезает, а возникает острый рыбный запах. При высыхании в мясе развивается гидролиз жира, сопровождающийся посторонним запахом.

Деформация замороженной рыбы возможна при замораживании ее навалом или несвоевременном переворачивании. Небольшие деформации рыбы блочного замораживания, изогнутость хвостового стебля, рыба, замершая «на лету», пороками не считаются.

Недомороженность может ухудшать товарный вид, консистенцию, запах и вкус рыбы. Такая рыба может постепенно покрываться плесенью и подвергаться гнилостному разложению.

Потемнение поверхности может возникать вследствие денатурации белка.

Бугристость может появляться при филитировании рыбы до наступления посмертного окоченения.

Красновато-коричневая окраска возможна при плохом обескровливании рыбы.

К *старым запахам* относятся залежалый, складской, резкий «рыбный», которые возникают при длительном хранении охлажденной и замороженной рыбы при высокой температуре, пониженной влажности и отсутствии глазури. В охлажденной и замороженной рыбе может появляться запах окислившегося жира в результате хранения рыбы при повышенной температуре, отсутствия упаковки и плохого обескровливания рыбы в момент разделки, длительного хранения выловленной рыбы без охлаждения.

Посторонние, нетипичные запахи возникают при попадании в продукт случайных веществ или при порче. В результате порчи могут возникать гнилостный и чесночный запахи, что говорит о глубоких биохимических изменениях в тканях рыбы. Гнилостный запах возможен при заморозке сырца пониженного качества. Запах сероводорода указывает на белковый распад рыбы до замораживания. При бактериальном разложении рыбы до замораживания возникает запах аммиака.

Запах нефтепродуктов рыба приобретает, когда в рыбохозяйственные водоемы происходит сброс продуктов переработки нефти. Такая рыба в пищу непригодна.

Ослабленная консистенция возникает при задержке рыбы-сырца до замораживания, развитии в ней автолиза, медленном замораживании, когда образуются крупные кристаллы льда, разрушающие мышечную оболочку и ослабляющие упругость ткани. В этих же условиях возникает дряблая, бесструктурная консистенция.

Расслоение мышечной ткани по миосептам может возникать в ходе деформирования рыбы при замораживании.

Бесструктурность мяса рыбы возникает и развивается в рыбе-сырце. Порочащие запах и вкус при этом не образуются. Бесструктурность наблюдается преимущественно у камболообразных, скумбриевых (скумбрия, тунец), ставридовых (ставрида), тресковых (хек, треска, пикша) и лососевых (горбуша, кета). Причиной возникновения этого порока является повышенное содержание в мясе азота летучих оснований и высокой буферности (от 70 до 140 °С). Буферность мяса в нормальном состоянии составляет от 30 до 40 °С. Бесструктурное мясо содержит также меньше коллагена и эластина, чем мясо нормальной структуры.

Известны состояния бесструктурности мяса рыб, которые в мировом рыболовстве принято называть молочным, студенистым, творожистым, известковым и просто размягченным.

Студенистость (железообразность) возникает при поражении рыбы паразитическими организмами (предположительно *Clonoglyxus*). Мышечная ткань такой рыбы имеет неравномерную плотность, некоторые участки ее мягкие или даже жидкие. Пораженная площадь при осмотре напоминает виноградную гроздь. Непосредственно после вылова рыбы студенистость не наблюдается, она обнаруживается после филитирования.

Молочное состояние — в мясе рыбы, главным образом вдоль спинки, появляются «карманы», заполненные молочно-белой жидкостью, образующейся из гипертрофированных мышечных волокон. Причиной является присутствие в этих «карманах» спор микроспоридии из рода *Clonoglyxus* или других паразитов.

Известковое состояние характеризуется отсутствием прозрачности тканевого сока, вялостью, размягченностью, а иногда и огрублением консистенции мяса при полной потере эластичности. В сыром виде такое мясо напоминает вареное. Содержание влаги заметно понижается при повышенном количестве протеина и жира. Паразиты отсутствуют. Мясо в таком состоянии лишь условно относится к бесструктурному.

Товароведную оценку и экспертизу качества мороженой рыбы проводят по органолептическим и физико-химическим показателям (ГОСТ 1168-86), по микробиологическим показателям (МАФАМ, КОЕ/г $1,6 \times 10^4$, золотистый стафилококк, дизентерийная и сальмонелльная группы микроорганизмов не допускаются). Предельные нормы содержания токсических элементов и пестицидов аналогичны нормам содержания в охлажденной рыбе.

СОЛЕННЫЕ И МАРИНОВАННЫЕ РЫБНЫЕ ТОВАРЫ

Физико-химический процесс просаливания рыбных товаров

В зависимости от температуры, степени насыщенности поваренной солью в системе «рыба — соль — раствор соли» и способу образования системы различают посолы теплый, охлажденный и холодный; насыщенный и ненасыщенный; сухой, смешанный и тузлучный (мокрый). Кроме того, посолы различают по типу сосудов, в которых протекают процессы: чановый и бочковой.

Под термином «посол» обычно подразумевают весь комплекс процессов, начиная с приемки сырья и кончая упаковкой готовых продуктов. В этом комплексе важнейшим является процесс просаливания — сумма физико-химических процессов.

При посоле наблюдается обменная диффузия поваренной соли и внутритканевой жидкости. Обменная диффузия возникает в момент соприкосновения рассола с поверхностью продукта и приводит к перераспределению соли, воды и растворимых составных частей

продукта. Это важный процесс, так как от количества соли зависят вкус и устойчивость к действию микроорганизмов, а от количества воды — сочность и нежность продукта.

Проникновение соли в мышечную ткань и перераспределение ее между тканью и рассолом происходят осмотически через мембранные системы, покрывающие внешнюю поверхность обрабатываемой ткани, и через систему макро- и микрокапилляров, пронизывающих ткань во всех направлениях. При тузлучном посоле продуктов перераспределение соли и воды складывается из трех одновременно протекающих процессов: перераспределения соли и воды между рассолом и продуктом; перераспределения соли и воды в рассоле; перераспределения соли и воды внутри продукта.

Все эти три процесса перераспределения соли и воды происходят диффузно-осмотическим путем. При диффузии вдоль мышечных волокон средняя скорость проникновения соли в мясо выше, чем при диффузии поперек волокон. Одновременно с перераспределением соли между рассолом и продуктом начинается и перераспределение воды.

В первый период посола осмос, т. е. просачивание воды сквозь оболочки мышечной ткани в раствор с более высокой концентрацией, преобладает над диффузией соли в мясо. В результате происходит уменьшение массы рыбы. Степень обезвоживания тем больше, чем выше концентрация рассола. Она достигает наибольшего значения при обычных условиях посола приблизительно на пятые сутки в зависимости от массы рыбы. После этого начинается обводнение мышечной ткани, обусловленное нарастанием в ней концентрации соли. Этот процесс продолжается в течение всего времени посола, хотя и с меньшей интенсивностью. Максимальное количество воды мышечная ткань поглощает, когда содержание соли в ней достигает 4–5% массы.

При посоле сухой солью на поверхности вначале образуется рассол за счет влаги самих продуктов. С этого момента между продуктом и рассолом возникает обменная диффузия, аналогичная диффузии при мокром посоле. Быстрее всего образуется рассол на поверхности мышечной ткани, медленнее — на жировой, еще медленнее — на внешней поверхности кожи.

Если продукт длительное время находится в соприкосновении с сухой солью, он практически теряет всю осмотическую и капиллярную влагу. В процессе посола в рассол переходят белковые экстрактивные вещества, минеральные вещества, водорастворимые витамины, количество которых зависит от условий посола, крепости и количества рассола, длительности процесса. Несмотря на это, пищевая ценность соленых продуктов не снижается, а даже несколько повышается, так как продукт становится более нежным, вкусным и усваивается лучше, чем несоленый.

Хлористый натрий не обладает бактерицидным действием. Его влияние на микроорганизмы сводится в основном к подавлению их развития. Высокое осмотическое давление растворов хлористого

натрия вызывает обезвоживание клеток микроорганизмов, изменение их размеров и формы, нарушение водного обмена.

Развитие большинства микроорганизмов, в первую очередь гнилостных, подавляется при концентрации 10–15%. Однако небольшие концентрации хлористого натрия — менее 5%, напротив, способствуют развитию соелюбивых (галофильных) микроорганизмов. Подавление жизнедеятельности микроорганизмов при посоле происходит также в результате развития в рассоле и продукте микробов — антагонистов гнилостных бактерий.

В уксусно-солевых растворах, применяемых для приготовления маринованной рыбы, эффективное консервирующее действие оказывает уксусная кислота. При 1–2%-й концентрации ее в клеточном соке рыбы и маринаде активная кислотность среды повышается, что приводит к угнетению развития гнилостной микрофлоры. При более высокой концентрации кислоты некоторые бактерии отмирают.

Однако плесени и дрожжи хорошо развиваются в кислой среде, что необходимо учитывать при хранении маринованной рыбы. Плесени в аэробных условиях, активно разлагая уксусную кислоту, создают благоприятные условия для развития гнилостной микрофлоры.

Уксусно-солевой раствор всегда отличается более сильным консервирующим действием, чем уксусная кислота и хлористый натрий или хлористый калий по отдельности. Это объясняется тем, что хлористый натрий и уксусная кислота как бы взаимно усиливают консервирующее действие друг друга.

Созревание соленых рыбных товаров

Процесс созревания представляет собой целый комплекс сложнейших превращений веществ, входящих в состав рыбы, и проходит в условиях, параметры которых изменяются. Из-за разнообразия химического сырья, строения и структуры тканей, физических и других воздействий, сопровождающих приготовление и хранение продукции, процессы созревания характеризуются чрезвычайно широкой вариабельностью и их трудно аналитически оценить. Поэтому основным критерием оценки качества соленой рыбы, несмотря на значительные успехи в области биохимии созревания, является наличие «букета созревания», а понятие «созревшая рыба» чаще всего применяют по отношению к традиционной соленой продукции из сельди, лососевых и др.

Процесс созревания соленой рыбы представляется как комплекс ферментативных превращений белков, липидов и углеводов. Качественный состав образующихся продуктов созревания зависит от специфического строения и состава субстрата, а скорость созревания — от активности ферментов и количества гидролизующихся связей в исходном субстрате.

Исследования накопления продуктов протеолиза соленых рыб позволили сделать вывод о том, что протеолиз под действием внутри-

мышечных ферментов и суммарным действием ферментов внутренностей различается не только количественно, но и имеет разную направленность. Так, в мясе целых рыб протеолиз приводит к образованию значительно большего количества низкомолекулярных продуктов (аминокислот и мелких пептидов), чем в мясе разделанных. В то же время сопоставление данных группового состава небелковых азотсодержащих соединений в течение первого периода хранения (месячного для сельди иваси и двухмесячного для сельди тихоокеанской) показало, что они практически идентичны для целых и разделанных рыб. Отсутствие существенных различий в количестве и составе продуктов протеолиза соленых разделанных и целых рыб в начальный период хранения позволяет предполагать, что протеолиз в этот период протекает под действием одних и тех же ферментов, а именно пептидгидролаз мышечной ткани.

Таким образом, процесс созревания зависит не от скорости проникновения ферментов внутренностей в мышечную ткань целой рыбы, а от степени подготовленности ее к их воздействию, которое лимитируется активностью внутримышечных ферментов. Процесс созревания соленых неразделанных рыб условно подразделяют на три этапа.

Первый этап (предсозревание) проходит под воздействием пептидгидролаз мышечной ткани. Этот период характеризуется небольшим накоплением всех небелковых фракций и зависит от протеолитической активности внутримышечных ферментов. На этой стадии нарушается расположение полипептидных цепей внутри белковой молекулы, что приводит к преимущественному образованию крупных пептидных фрагментов. Полагают, что в этой стадии протеолиз белков первоначально происходит под воздействием катепсинов D и E, а затем в реакцию вступают катепсины A, B, C и другие пептидазы, гидролизующие пептиды до аминокислот. Катепсин D играет в этом процессе роль типичной эндопептидазы, поэтому вполне вероятно, что процесс подготовки белков к воздействию других ферментов (в том числе ферментов внутренностей) при созревании рыб в значительно большей степени зависит от активности катепсина D.

Второй этап (созревание) характеризуется активно идущим протеолизом под суммарным воздействием ферментов мышечной ткани и внутренностей. В этот период наблюдается количественный рост всех азотсодержащих веществ, особенно триптофано-содержащих.

Образующиеся в начальной стадии продукты деградации белков, а также те белки, которые по той или иной причине оказались устойчивыми к действию внутриклеточных эндопептидаз, подвергаются разрушению до мелких пептидов и свободных аминокислот ферментами пищеварительного тракта.

Третий этап заключается в образовании основных признаков созревающей рыбы — вкуса и аромата. Образующиеся продукты протеолиза (пептиды и аминокислоты) по химической природе

являются весьма реакционноспособными, поэтому существует вероятность их взаимодействия как между собой, так и с продуктами липолиза, амидолиза и другими веществами, появляющимися в результате распада компонентов, составляющих мышечную ткань. Появление вкуса и аромата, т. е. образование качественно новых признаков рыбы, обусловлено количественными изменениями, заключающимися в реакциях синтеза между продуктами деградации компонентов мышечной ткани.

Для образования вкуса и аромата созревания большое значение имеют продукты расщепления липидов, в частности летучие карбонильные соединения и низкомолекулярные жирные кислоты, большинство которых обладает определенным запахом, а также способно к сложным превращениям и взаимодействию с другими соединениями.

Пряный посол и маринование рыбы

При изготовлении рыбной продукции пряного посола и маринованной дозировка поваренной соли несколько меньше, чем при обычном посоле, благодаря консервирующему действию сахара, а при мариновании — и уксусной кислоты. Созревший продукт имеет нежную консистенцию, приятные вкус и аромат. Маринованная рыба обладает более высокой стойкостью в процессе хранения, чем рыба пряного посола, что обусловлено консервирующим действием уксусной кислоты.

Пряный посол — это обработка рыбы солью, сахаром и пряностями, придающими продукту острый вкус и приятный аромат. При таком способе вместе с образующимся раствором соли в ткани рыбы проникает часть эфирных масел и других экстрактивных веществ, содержащихся в пряностях и придающих рыбе специфический вкус и запах.

Для приготовления пряной продукции используют только рыбу, способную хорошо созревать: сельдь всех размеров, мелкую рыбу семейства анчоусовых и сельдевых (салака, килька, тюлька, анчоус, хамса и др.), ряпушку, ставриду, скумбрию океаническую. Наиболее вкусные пряные товары получают из балтийской кильки, хамсы и сельдей с повышенным содержанием жира (более 14%).

Пряную рыбу складывают для созревания в охлаждаемых помещениях. Продолжительность созревания рыбы составляет 10–30 дней при температуре 0–10 °С. Биохимическая сущность созревания рыбы пряного посола та же, что и соленой. Определенное влияние на вкус и запах оказывают пряности и сахар. В процессе созревания необходимо проводить контрольную проверку качества рыбы каждые 10 дней. Готовность продукта определяют органолептически. Он должен иметь нежное сочное мясо без запаха сырости, умеренно соленый с ароматом пряностей вкус.

Процесс приготовления рыбы пряного посола можно представить в виде технологической схемы (рис. 10.2).

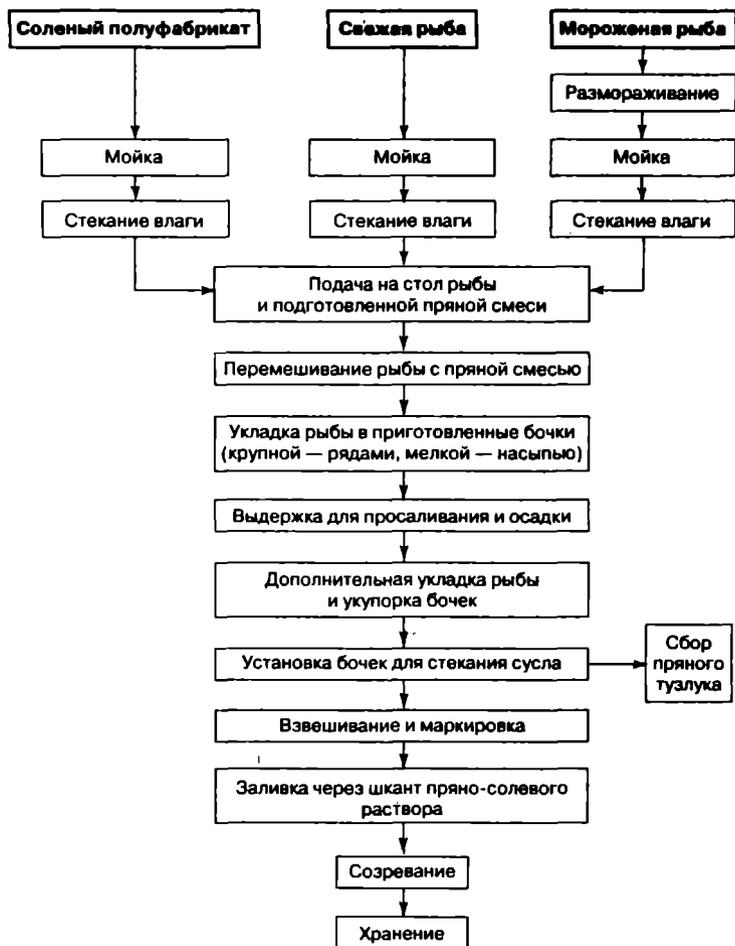


Рис. 10.2. Технологическая схема приготовления рыбы пряного посола

Хранят сельди пряного посола в бочках при температуре от -2 до -8 °С: неразделанную — не более 4 мес, обезглавленную — не более 3 мес. Срок хранения сельди иваси пряного посола в бочках при температуре от -4 до -8 °С не более 4 мес.

Кроме того, продукцию пряного посола хранят в пленочных пакетах. При упаковке в такие пакеты без вакуума срок хранения составляет: сельди тихоокеанской жирной при температуре от -4

до -8°C — не более 8 сут; сельди иваси крупной жирной — не более 2 сут; сельди атлантической жирной при температуре от -2 до -8°C — не более 10 сут; сельди атлантической нежирной при температуре от -4 до -8°C — не более 15 (неразделанной) и 10 сут (обезглавленной). Сельдь атлантическую и тихоокеанскую жирную, упакованную в пленочные пакеты под вакуумом, хранят при температуре от -4 до -8°C не более 30 сут.

Срок хранения сельди пряного посола устанавливают с даты изготовления, а сельди, фасованной в пленочные пакеты, с момента (часа) окончания технологического процесса.

Маринование рыбы. Для приготовления маринованной рыбы кроме смеси соли, сахара, приностей применяют уксусную кислоту. Продукты, получаемые при мариновании, называются маринадами. Горячие маринады готовят из предварительно сваренной, обжаренной или копченой рыбы. Для получения холодных маринад используют свежую, мороженую или чаще всего соленую рыбу.

Для маринования пригодна рыба, обладающая способностью к созреванию. Маринованные продукты получают из сельди не ниже I-го сорта, в свежем, охлажденном, мороженом и соленом виде. Можно использовать сельдь, отнесенную ко 2-му сорту из-за механических повреждений, а также скумбрию океанскую. Хорошие маринады получают только из свежей или очень слабосоленой рыбы. Маринад из отмоченной рыбы хуже по качеству.

Для сельди и мелких сельдевых рыб применяют холодное маринование, которое проводят при температуре не выше 20°C . При горячем мариновании рыбу предварительно обжаривают или отваривают, а затем заливают горячим маринадом или томатным соусом. Различают два процесса холодного маринования: с предварительной выдержкой в ванне с уксусно-солевым раствором и без нее. Уксусная кислота оказывает специфическое влияние на вкус и консистенцию мяса рыбы: оно белеет, принимает вид вареного, приобретает мягкую консистенцию и кисловатый вкус, кости легко от него отделяются. При длительном выдерживании в уксусном растворе кости теряют упругость, превращаются в мягкие кожистые пленки. Добавление приностей и сахара способствует улучшению вкуса рыбы и образованию приятного аромата.

Технологический процесс приготовления маринованной сельди представлен на рис. 10.3.

Маринованная рыба — продукт нестойкий, поэтому должна быть быстро реализована. Под действием уксусной кислоты и других факторов она быстро перезревает, в результате чего ухудшаются ее вкус и консистенция. Поэтому срок реализации маринованной рыбы в бочках не должен превышать 3–4 мес при температуре от -2 до -8°C . Проукицию маринованную, упакованную в пленочные пакеты без вакуума, хранят при температуре от -2 до -8°C не более 15 сут с момента (часа) окончания технологического процесса.

Перевозят маринованную сельдь всеми видами транспорта в соответствии с действующими правилами перевозок скоропортящихся грузов, при температуре от -2 до -8°C .

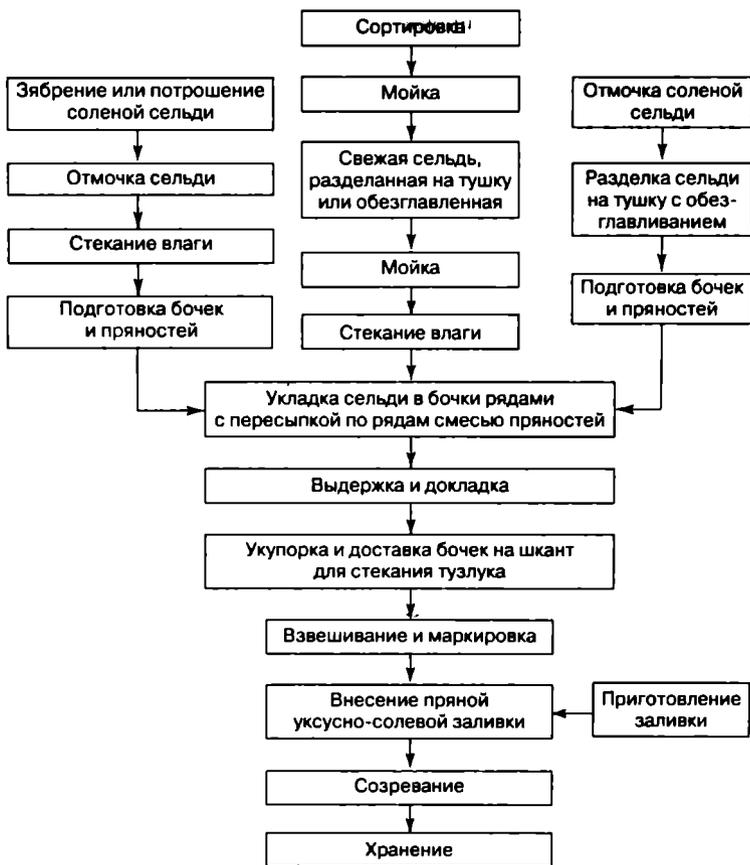


Рис. 10.3. Технологическая схема приготовления маринованной сельди

Дефекты и вредители соленых и маринованных рыбных товаров

Дефекты соленой и маринованной рыбы возникают в результате использования для посола рыбы сырья с глубокими автолитическими процессами или пониженного качества, нарушения технологического режима посола и хранения, использования нестандартной тары и упаковочных материалов и т. д.

Дефекты соленой и маринованной рыбы условно можно разделить на исправимые и неисправимые. Следует учитывать, что всякий исправимый порок может стать неисправимым.

Сытость — непросоленность мяса — характеризуется наличием вкуса и запаха сырой рыбы, сукровицы в жабрах и неспернувшейся крови у позвоночника. Для исправления необходимо рыбу досолить.

Лопанец — рыба с лопнувшим брюшком. Часто возникает при посоле рыбы с переполненным кишечником или разрыве потерявшей прочность от автолиза брюшной стенки либо в результате пресования во время укладки в тару. У мелкой рыбы порок неустраним, крупная рыба подлежит разделке на балычок, тушку, филе.

Рвань — механические разрывы тела рыбы, образующиеся при небрежной и грубой обработке. Порок можно исправить во время разделки на кусочки и филе-кусочки.

Налет белых пятен — результат главным образом использования загрязненной балластными слоями (кальция и магния) поваренной соли. На поверхности рыбы появляются белые пятна нерастворимого молочнокислого кальция. Порок удаляется зачисткой, разделкой и мойкой рыбы. Для его предупреждения при посоле необходимо использовать кондиционную соль.

Скисание тузлука возникает под влиянием кислотообразующей микрофлоры, возникающей в процессе хранения рыбы при высокой температуре. В начальной стадии наблюдается помутнение раствора, затем он становится вязким, тягучим, появляется кислотавый запах. Рыба покрывается серой слизью, мышцы становятся рыхлыми и дряблыми. В начальной стадии порок исправляют промыванием рыбы свежим крепким раствором соли и заливают новым рассолом. Если порок проник в жабры, их удаляют, а рыбу после промывки немедленно реализуют. Рыба при скисании тузлука хранению не подлежит.

Загар — порок, возникающий при нарушении технологии процесса, задержке просаливания, хранении при высокой температуре, слабом посоле и др. Дефект характеризуется потемнением или покраснением тканей вокруг позвоночника в результате разложения крови в спинной артерии. При загаре ухудшается вкус рыбы, снижается ее сортность.

Затяжка — признак начальной стадии порчи рыбы — появляется в случаях, когда рыба начала портиться раньше, чем проявилось консервирующее действие соли. Для предупреждения порока необходимо солить свежую, доброкачественную рыбу и соблюдать технологию производства.

Омыление — дефект соленой рыбы, хранившейся без тузлука. В результате развития слизиобразующей микрофлоры на поверхности рыбы появляется мутный вязкий слизистый налет, похожий на слой мыла, с неприятным запахом. Порок возникает в случае хранения рыбы при повышенной температуре. Такую рыбу необходимо срочно реализовать.

Окисление жира — появление желтого налета (ржавчины) на поверхности рыбы, а затем и в мышцах. Это результат окисления жира

кислородом воздуха. Наиболее заметно проявляется у жирных рыб, особенно при хранении в помещениях с высокими температурой и влажностью воздуха. Рыба приобретает неприятный запах и горький вкус.

При проникновении ржавчины в толщу мяса продукт считается непригодным и даже опасным для употребления в пищу.

Фуксин — дефект, возникающий на поверхности крепкосоленой рыбы при хранении без тузлука в условиях повышенной температуры в результате развития галофильной микрофлоры, которая в процессе жизнедеятельности выделяет пигмент красного цвета (фуксин). При сильном поражении рыба становится дряблой, приобретает неприятный запах, напоминающий аммиачный. Порок частично исправим при выдержке рыбы в уксусно-солесвом растворе, содержащем 4–5% кислоты. Для профилактики рыбу хранят в тузлуке в охлаждаемых помещениях.

Затхлость — наличие плесени в жабрах и брюшной полости соленой рыбы, хранившейся без тузлука. Порок можно устранить тщательной промывкой рыбы, удалением жабр, зачисткой пораженных мест.

Неправильная разделка — дефект может быть устранен дополнительной разделкой.

Пролежи образуются при бочковом посоле рыбы в результате плохого перемешивания с солью.

Прыгун — дефект соленой рыбы, хранившейся без тузлука. Прыгун — личинка сырной мухи. Рыбу, пораженную прыгуном только на поверхности, без повреждения мышечной ткани, после промывания в тузлуке разрешается реализовать. Для профилактики порока необходимо хранить рыбу при низкой температуре в чистых, вентилируемых помещениях, проводить мероприятия по борьбе с мухами.

Сваривание — разрыхление тканей рыбы при хранении вне складских помещений, без укрытия, под действием солнечных лучей.

Окись — так на практике называют рыбу с заметными признаками гниения (результат гнилостного разложения белков и органических веществ тузлука). Мясо такой рыбы бледного цвета, кисло-горького вкуса, с дряблой консистенцией, серой слизью на поверхности.

Калянус — дефект, вызываемый ракообразными организмами, в частности калянусом, которыми питаются в основном сельди и салака. Кишечник и желудок рыб обычно заполнены пищей красного цвета. При поражении кишечника мясо таких рыб окрашивается в красный цвет. После удаления калянуса рыба может быть употреблена в пищу.

Налет кристаллов соли на поверхности, выступающий при подсыхании рыбы, образуется вследствие того, что после посола рыба не была промыта в слабых тузлуках (для опреснения наружного слоя).

Товароведная оценка и экспертиза качества соленой и маринованной рыбы

Сельдь рыбу (кроме сельдевых, осетровых и лососевых) по показателям качества подразделяют на два сорта (ГОСТ 7448-77).

К 1-му сорту относится правильно разделанная рыба всех размеров, различной упитанности (кроме леща отнерестившегося), с чистой поверхностью; у крепкосоленой рыбы допускается незначительное потускнение поверхности со слабым желтоватым оттенком. У неразделанной рыбы брюшко может быть слегка ослабевшим; допускается частичная сбитость чешуи. Консистенция мяса от сочной до плотной, без порочащего запаха. Наличие рыб с лопнувшим брюшком не допускается, за исключением ряпушки (не более 10%) и бычка (не более 30%). Соленость от 6 до 12%.

Ко 2-му сорту относится рыба с небольшими повреждениями поверхности, потускневшим чешуйчатым покровом, пожелтением на поверхности и разрезах, не проникшим в мясо, ослабевшим брюшком.

Соленые лососевые рыбы подразделяются на высший, 1-й и 2-й сорта (семга, лососи каспийский, куринский, балтийский, озерный) или только на 1-й и 2-й (дальневосточные).

К 1-му сорту относится рыба различной упитанности (но не тощая), тех же размеров, что и рыба высшего сорта, без повреждений поверхности. Допускаются частичная сбитость чешуи и легкое пожелтение поверхности брюшка. Разделка правильная, консистенция мяса от сочной до плотной. Цвет, вкус и запах — свойственные данному виду рыбы, без порочащих признаков. Соленость лососей балтийского, озерного и семги — от 4 до 8%, лосося каспийского — от 2 до 5%; дальневосточных: слабосоленых — от 6 до 10%, средне-соленых — от 10 до 14, крепкосоленых — более 14%.

Ко 2-му сорту относится рыба различной упитанности. Допускаются сбитость чешуи, незначительные наружные повреждения, помятости, легкое пожелтение кожи и брюшной полости, не проникшее в мясо, поверхностное окисление жира, отклонение от правильной разделки, суховатая или мягковатая, но не дряблая консистенция.

Соленость лососей балтийского, озерного и семги — от 4 до 10%, каспийского — от 2 до 8%, дальневосточных лососевых — как и у рыбы 1-го сорта.

Сельдь соленую в зависимости от качества подразделяют на 1-й и 2-й сорта. (ГОСТ 815-88).

Рыбу маринованную и пряно посола на сорта не подразделяют. В основе товароведной классификации — качество мяса и внешний вид рыбы, вкус и запах, из химических показателей — содержание поваренной соли и уксусной кислоты в рыбе.

Поверхность ее должна быть чистой, без пожелтения, без чешуи (сельдь). На поверхности и в заливке пряных рыбных продуктов допускается наличие незначительного нерастворимого осадка (хлопья белковых веществ). Рыба должна быть созревшей, с нежным сочным

мясом. У кильки, салаки, сельди атлантической, сельдей беломорской и тихоокеанской мясо может отделяться от костей. При выпуске с предприятия рыба может быть не вполне созревшей, но с приятными вкусом и запахом, свойственными данному виду продукции, без порочащих привкусов и запахов.

Количество поваренной соли в рыбе может колебаться от 6 до 12%. Содержание уксусной кислоты в маринованных продуктах колеблется в незначительных пределах — 0,6-1,2% (ГОСТ 18223-88 — скумбрия и ставрида пряного посола; ГОСТ 1084-88 — сельди пряного посола и маринованные (бочковые); ГОСТ 51025-97 — тугук, ряпушка и пелядь пряного посола). Предельные нормы содержания токсических элементов и пестицидов, а также микробиологических показателей аналогичны нормам содержания в охлажденной рыбе.

СУШЕНЫЕ, ВЯЛЕННЫЕ И КОПЧЕНЫЕ РЫБНЫЕ ТОВАРЫ

Сушеные рыбные товары

Обезвоживание сырья является одним из древнейших способов консервирования. Сушкой консервируют не только рыбу, но и морских беспозвоночных. Сушеная рыба является полуфабрикатом и вырабатывается из тошей рыбы (трески, пикши, сайды, корюшки и др.).

Теоретические основы сушки. В живом организме обмен веществ происходит в водной среде. При недостатке воды замедляется или полностью приостанавливается жизнедеятельность микроорганизмов. Бактерии могут развиваться при влажности 25–30%, плесневые грибы могут размножаться и на сухих рыбных продуктах, если относительная влажность воздуха более 75%, а температура выше 10 °С. Высушенные рыбные продукты, хорошо изолированные от внешней среды, могут сохраняться неопределенно долгое время. Поэтому сушка относится к способам консервирования, полностью предотвращающим микробную порчу продуктов. Высушенные продукты содержат незначительное количество микроорганизмов и не являются стерильными.

В процессе сушки происходит удаление влаги из материала с использованием тепловой энергии для ее испарения и с отводом образующихся паров. По существу сушка является процессом диффузионным, так как переход влаги из материала в окружающую среду совершается при поверхностном испарении влаги и диффузии ее из внутренних слоев к поверхности материала.

Процесс сушки складывается из внешней и внутренней диффузии влаги. Под внешней диффузией понимается движение пара с поверхности рыбы в окружающий воздух через неподвижный (пограничный) слой насыщенного влагой воздуха у поверхности высушиваемого материала; под внутренней — перемещение влаги из внутренних слоев рыбы к поверхности. Внешняя и внутренняя диффузия протекает

одновременно. В начале сушки скорость внутренней диффузии в теле рыбы по сравнению со скоростью внешней диффузии велика, и внутри высушиваемого материала к поверхности поступает достаточное количество влаги. Сушка протекает с постоянной скоростью. При этом давление пара над поверхностью рыбы равно его давлению над чистой жидкостью, и скорость сушки не зависит ни от толщины рыбы, ни от начального содержания в ней влаги, а зависит от температуры сушки, скорости воздуха и его влажности.

Когда влажность поверхности высушиваемой рыбы становится меньше гигроскопической, зона испарения начинает перемещаться в глубь продукта. Углубление зоны испарения приводит к уменьшению скорости сушки. В этот период скорость сушки снижается и целиком зависит от скорости диффузии влаги, находящейся внутри рыбы, к ее поверхности, а следовательно, от толщины рыбы, содержания в ней влаги, ее химического состава и гистологического строения. Скорость сушки становится равной нулю по достижении материалом равновесной влажности. Увеличение скорости сушки путем повышения температуры может вызывать нежелательные изменения в продукте (денатурацию белков и т. д.), поэтому температуру сушки выбирают с учетом технологических факторов и способа сушки. Тощую рыбу сушат при более высокой температуре, чем жирную. Жирные рыбы, разделанные на балык, не выдерживают повышенной температуры и скисают.

Способы сушки. Различают два основных способа сушки — холодный и горячий.

При *холодном способе* рыбу сушат в естественных или искусственных условиях при температуре не выше 40 °С. При этом способе лучше сохраняются первоначальные свойства рыбы.

При *горячем способе* рыбу сушат при температуре 200 °С и более. При этом в ней протекают физические и химические изменения, связанные с удалением влаги из материала, гидролизом белка и жира, денатурацией белков. Кроме того, в рыбе происходит полная инактивация ферментов, разрушение витаминов, окисление непредельных жирных кислот.

За рубежом и в нашей стране консервирование живого и растительного сырья в отдельных случаях производится сублимационной сушкой. Основана она на превращении воды, содержащейся в сырье, в лед с последующим превращением его в пар, минуя жидкую фазу. При этом способе сушки около 90% влаги находится в твердом состоянии, вследствие чего испарение значительного количества влаги не вызывает заметных изменений структуры обезвоживаемого материала. Сушеный продукт имеет пористую губчатую структуру, объем, примерно равный первоначальному, причем исходное положение структурных элементов как бы закрепляется. Благодаря этому продукт обладает способностью к быстрому и почти полному обводнению.

Таким образом, сублимационная сушка позволяет получать продукцию, компоненты которой практически сохраняют первоначальные свойства.

Рыбу сушат предварительно посоленную или несоленную. В зависимости от этого ассортимент рыбы делят на пресно-сушеную и солено-сушеную.

Товароведная оценка и требования к качеству сушеных рыбных товаров. В зависимости от способа сушки различают рыбу холодной сушки (пресно-сушеная и солено-сушеная), горячей и сублимационной.

Рыбу холодной сушки получают преимущественно из рыб семейства тресковых. Треску обескровленную, разделанную на пласт без головы и высушенную холодной сушкой называют **стокфиск**ом. Наиболее распространенный солено-сушеный продукт — **клипфиск**. Производство стокфиска и клипфиска широко развито в Норвегии и Исландии.

В естественных условиях стокфиск сушат в течение 6–12 недель. Выход пресно-сушеной рыбы составляет 25–27% массы сырья, поступившего на сушку. Высушенную рыбу сортируют по качеству, укладывают в кипы по 50 кг и прессуют. Затем кипы обтягивают оцинкованной проволокой, иногда обшивают холстом. Готовая продукция содержит около 40% воды и 20% соли.

Рыба горячей сушки — это ценный белковый продукт, содержащий 15–38% влаги. На горячую сушку направляют исключительно мелкую рыбу (массой не менее 20 г), содержащую не более 3% жира. Продолжительность сушки 3,5–4,5 ч при температуре около 200 °С, а в конце — около 100 °С. Горячей сушке подвергают снетка, уклею, бычков, ершей, корюшку и др.

Рыба сублимационной сушки содержит влаги не более 10%, жира не более 6,5% (на абсолютно сухое вещество). Мясо пористое и волокнистое, разваривается в течение 5 мин, набухает при комнатной температуре за 10 мин.

В зависимости от качества соленную рыбу холодной сушки делят на 1-й и 2-й сорта. Рыба **1-го сорта** должна иметь чистую поверхность, без налетов соли, плотную консистенцию, запах — без порочащих признаков. В рыбе **2-го сорта** допускаются слабый затхлый запах, а также запах окислившегося жира, налет соли на поверхности, ослабевшая консистенция и пожелтение брюшка.

Солено-сушеную рыбу горячей сушки также подразделяют на 1-й и 2-й сорта. Рыба 1-го сорта должна быть однородной по внешнему виду, с чистой поверхностью, приятным запахом сушеной рыбы. Допускается ломаных рыбок до 20%. Содержание соли — не более 12%, влаги — не более 38%.

К **дефектам** рыбы горячей сушки относятся подгоревшие рыбки, примесь песка, раздавленные рыбки, а в снетке — примесь других рыб, а также посторонние привкусы и запахи.

Морские беспозвоночные в сушеном виде являются ценным белковым продуктом питания. Из кальмара и осьминога вырабатывают пресно-сушеную продукцию, из трепанга, кукумарии — варено-сушеную или вареную солено-сушеную, из крабов, креветок, гребешка, мидий — варено-сушеную.

В зависимости от вида сырья варено-сушеная продукция содержит (в %): влаги — 5–20, белка — 53–80, минеральных веществ — 5–12. Выход готовой продукции составляет 5–10%.

Сушеных беспозвоночных замачивают или отмачивают, а затем используют для приготовления кулинарных блюд.

Сухой растворимый белок представляет собой белый с сероватым или желтоватым оттенком порошок без комков и примесей. Вырабатывают белок из мелкой рыбы. В сухом белке содержится (в %): белка — 67,5, золы — 23, воды — не более 1,2, жира — 0,3. Белок не должен иметь рыбного запаха.

Растворимый белок является хорошим заменителем яичного белка. Используют его в кондитерской и других отраслях пищевой промышленности.

Визига — хорошо высушенная на воздухе внешняя оболочка хорды осетровых рыб. Сушеная визига имеет мутно-белый цвет с желтоватым оттенком. Готовую визигу сортируют по качеству и размеру и связывают в пучки массой около 1 кг. Используют ее в качестве начинки для пирогов, кулебяк и т. д.

Рыбный фарш сушеный вырабатывают в виде варено-сушеной и солено-сушеной продукции. Варено-сушеный фарш должен иметь цвет от желтовато-белого до коричневого, консистенцию — рассыпчатую, не допускаются горечь и затхлость, посторонние запахи и привкусы. Содержание влаги — не более 10%. Этот фарш служит основой для приготовления сухих рыбных супов.

Сушеную рыбу упаковывают в деревянные или картонные ящики, в тюки, обшитые тканью и обтянутые проволокой, в полимерную тару. В сухих, хорошо вентилируемых складах рыба может храниться до 8 мес. Рыбу сублимационной сушки герметически упаковывают в жестяные банки или полиэтиленовые пакеты, заполненные сухим азотом и под вакуумом, так как она очень гигроскопична. В такой упаковке рыба может храниться несколько лет. Сухой растворимый белок упаковывают в ящики массой 8–50 кг.

Вяленые рыбные товары

Вяление — обезвоживание соленой рыбы в естественных или искусственных условиях при температуре воздуха 20–25 °С. Консервирование рыбы достигается введением в мясо значительного количества соли и последующим обезвоживанием. Из рыбы удаляется около 40% влаги. Ткани рыбы при вялении претерпевают целый ряд изменений вследствие сложных физических и биохимических процессов (созревание), значительно изменяющих внешний вид и вкус рыбы, что позволяет использовать ее в пищу без дополнительной кулинарной обработки.

Для вяления используют свежую и мороженую рыбу. Вялят рыбу на открытом воздухе в естественных условиях, в ясную сухую погоду при температуре 8–25 °С или в специальных (сушильных) камерах,

оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией и подогревом. В зависимости от размера рыбы и климатических условий вяление длится от 10 до 30 сут (мелкой рыбы — 1,5–2,5 сут). Готовая вяленая рыба имеет плотное (но не ломкое) мясо и приятный вкус без признаков сырости. Содержание влаги может быть 38–50%, содержание соли — до 14%.

Готовят также подвяленную (провесную) рыбу — океаническую скумбрию, сельдь, сардины, жирную мойву, кильку и другие виды. Содержание влаги в мясе подвяленной рыбы должно быть 55–60%, соли — 5–8%.

К наиболее распространенным вяленым продуктам относят воблю, красноперку, леща, тарань, плотву, сазана, жереха и др.

При вялении в рыбе уменьшается содержание влаги, мышцы уплотняются и сжимаются. Под действием тканевых ферментов белки расщепляются до аминокислот и азота. Процесс автолиза практически прекращается по достижении содержания влаги в мышцах менее 34%. Одновременно происходят глубокие гидролитические и окислительные процессы в жире, который из мест скопления перемещается в мышцы, в результате мясо приобретает янтарный цвет, становится полупрозрачным, маслянистым, слегка просвечивающимся. Жир на поверхности рыб превращается в эластичную пленку. В процессе окисления жира в рыбе накапливаются перекиси и альдегиды, которые содействуют появлению специфического аромата. Поэтому характерным показателем степени созревания вяленой рыбы является альдегидное число, не превышающее 15–20 мг%.

Аромат созревшего вяленого продукта возникает в результате образования летучих веществ (ацетона, альдегидов, фурфурола и др.). Солнечная радиация и ультрафиолетовые лучи способствуют более глубокому процессу созревания, подавлению микрофлоры на поверхности рыбы и окислению жира. Вяленая рыба созревает не только при изговлении, но и в процессе хранения. Вяление считается законченным, когда рыба становится упругой, имеет заостренную спинку, янтарный жир, плотную икру розово-желтоватого цвета, не имеет запаха и вкуса сырой рыбы, а приобретает специфические нежный вкус и запах, присущие вяленой рыбе.

Вяленая рыба — продукт сезонный, и хранить ее длительное время нецелесообразно.

Дефекты вяленой рыбы могут появляться при использовании сырья недостаточно высокого качества, нарушениях технологического режима производства, условий хранения.

Кисловатый запах возникает при повышенной температуре посола. Такой дефект устранить нельзя.

Сырой запах появляется, когда рыба недосолена или недоявлена.

Затхлость и омыление возникают при хранении в сырых и плохо вентилируемых помещениях.

Плесень образуется в виде налета белого или черно-зеленого цвета в отсыревшей рыбе при отсутствии вентиляции, нарушении температурных режимов и сроков хранения.

Окисление жира — появление пожелтения сначала брюшка, затем поверхности и подкожного слоя. Рыба приобретает прогорклый вкус и кислый запах. Дефект неустраним.

Рана — белый налет выкристаллизовавшейся соли на поверхности рыбы.

Вяленую рыбу могут портить насекомые, в частности личинки жука-кожееда (шашель). Шашель не выносит яркого света, поэтому рыбу разрезают по брюшку и раскладывают на солнце, можно окуривать ее в помещении сернистым газом. Рыба, сильно зараженная шашелем, реализации не подлежит.

Товароведная оценка и экспертиза качества вяленой рыбы. В зависимости от качества вяленую рыбу подразделяют на 1-й и 2-й сорта (ГОСТ 1551-93).

К 1-му сорту относят рыбу всех размеров, различной упитанности, с чистой поверхностью, без выкристаллизовавшейся соли. Брюшко плотное, крепкое. Допускаются местами сбита чешуя, слегка ослабевшее брюшко, легкое пожелтение, наличие соли на голове рыбы и незначительное отклонение от правильной разделки. Консистенция плотная, твердая.

Запах и вкус — свойственные вяленой рыбе, без порочащих признаков вкуса и запаха. Содержание (в %): влаги для воблы — не более 38, остальных видов рыб — 40–50, соли для воблы — 15; для остальных рыб: для 1-го сорта — 12–10, для 2-го — 12–14.

Ко 2-му сорту относят вяленую рыбу, отвечающую тем же требованиям, что и рыба 1-го сорта, но допускаются слегка ослабленная консистенция, незначительный запах окислевшегося жира в брюшной полости и на разрезах, легкий привкус ила, сбитость чешуи, пожелтение брюшка, налет на поверхности выкристаллизовавшейся соли, отклонения от правильной разделки.

Балычные изделия из осетровых, белоробицы и нельмы по качеству делят на высший, 1-й и 2-й сорта, из остальных рыб — на 1-й и 2-й. Пределы содержания токсических элементов и пестицидов в вяленой рыбе, а также микробиологических показателей аналогичны содержанию их в охлажденной рыбе. Результаты радиологической экспертизы должна быть в пределах допустимых норм, не более: цезий-137 — 260 Бк/кг, стронций-90 — 200 Бк/кг.

Копченые рыбные товары

Копчение — распространенный способ консервирования рыбы путем посола, высушивания и обработки продуктами неполного сгорания древесины. В результате получается продукт, готовый к употреблению в пищу, обладающий специфическим вкусом и запахом.

Различают три способа копчения рыбы: *горячее* (от 80 до 170 °С), *холодное* (не выше 40 °С) и *полугорячее* (50–80 °С). Последним способом получают продукт с особыми свойствами, несколько отличными от свойств рыбы традиционных способов копчения (холодное и горячее).

В зависимости от способа применения продуктов разложения древесины различают дымовое, бездымовое (мокрое) и смешанное копчение. При дымовом копчении полуфабрикаты пропитываются веществами, выделяющимися при неполном сгорании древесины, находящимися в состоянии аэрозоля (дым). Бездымное копчение осуществляется продуктами сухой перегонки древесины в виде растворов (копильная жидкость). Смешанное копчение представляет собой сочетание дымового и бездымного, т. е. последовательную обработку полуфабриката продуктами разложения древесины, находящимися в жидком или газообразном состоянии.

В хорошо прокопченной рыбе содержится около 2% фенолов, обладающих высокими бактерицидными свойствами. Коричнево-золотистая окраска поверхности копченой рыбы появляется в результате полимеризации фенолов и альдегидов и образования меланоидинов, взаимодействия белков и аминокислот с углеводами, кетонами и альдегидами. Окраска рыбы тем интенсивнее, чем концентрированнее дым, выше температура и влажность воздуха и рыбы, больше продолжительность процесса копчения и хранения.

Поверхность рыбы при копчении уплотняется, происходит дубление под воздействием формальдегида, что оказывает определенное благоприятное влияние на устойчивость продукта при хранении. Фенольные вещества, пирогаллол и пирокатехин, содержащиеся в дыме, обладают антиокислительными свойствами и предохраняют жиры рыб от порчи.

В процессе копчения в соленой рыбе одновременно протекают сложные биохимические процессы, характерные для созревания. Рыба обезжиривается, особенно с поверхности, в результате уменьшается ее масса и изменяются свойства. Составные части дыма проникают в мышцы, поэтому мясо рыбы уплотняется и частично обезжиривается.

Определенное значение при копчении имеют и изменения свойств белков и перераспределение в тканях жира. Чем выше температура дыма, тем больше влаги теряет рыба. Регулируя температуру и влажность дыма, получают продукт высокого качества.

В формировании вкуса и аромата копченой рыбы основную роль выполняют фенольные и нейтральные соединения, органические кислоты, ароматические альдегиды, карбонильные соединения (диацетил, фурфурол и др.), которые постепенно исчезают при хранении продукции.

Интенсивность окраски рыбы, выраженность вкуса и аромата — показатели копчености рыбы.

При *холодном копчении* не происходит тепловая денатурация белка, и продукт сохраняет вкусовые свойства, близкие к свойствам солено-вяленой продукции, поэтому такой способ можно считать разновидностью сушки и вяления.

Для холодного копчения используют как соленую рыбу, предварительно отмоченную до содержания соли 5–6%, так и специально подсоленную (5–6% соли), охлажденную или мороженую рыбу средней

упитанности или жирную. Технологическая схема производства представлена на рис. 10.4.

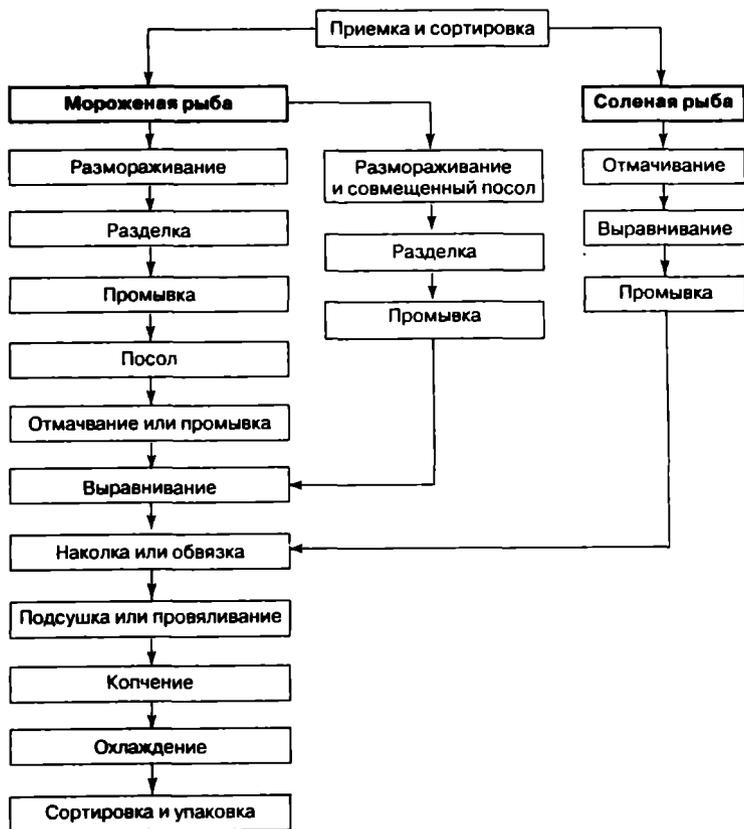


Рис. 10.4. Технологическая схема холодного копчения рыбы

Хранят рыбу холодного копчения при температуре от 0 до -5°C , в деревянных ящиках, в охлаждаемых помещениях до 2 мес (ГОСТ 11482-88), сельдь холодного копчения в тех же условиях — до 1,5 мес (ГОСТ 813-88).

По *качеству* рыбу холодного копчения делят на 1-й и 2-й сорта.

Рыба 1-го сорта всех размеров и упитанности должна быть чистой, не влажная, правильной разделки. У неразделанной рыбы целое и плотное брюшко, кожный покров от светлого до темно-золотистого цвета, мясо сочное, плотной консистенции, вкус и запах

копчености, без сырости и других порочащих признаков. Содержание поваренной соли 5–10%.

К рыбе **2-го сорта** предъявляют те же требования, что и к рыбе 1-го сорта, но допускаются следующие отклонения: наличие белково-жировых налетов, незначительный налет соли на поверхности, сбитость чешуи, ослабленное брюшко или его небольшие разрывы. У разделанной рыбы могут быть слегка оголенные концы ребер, у потрошеной — трещины и подрезы кожи. Цвет кожи от темно-коричневого до золотистого, наличие незначительных светлых пятен, не охваченных копчением, консистенция мяса ослабевшая, без признаков подпарки или сухости, более резко выраженный запах копчености. Содержание соли — 5–12%, влаги — 42–60% (в воле и тарани — 42–53%).

К **дефектам** рыбы холодного копчения относятся лопанец, неравномерность окраски, нестандартная темная окраска, слабая окраска.

Для **горячего копчения** используют в основном мороженую рыбу, реже охлажденную. Более качественный продукт получают из рыб всех видов жирной и средней упитанности. Горячее копчение представляет собой процесс пропекания рыбы в потоке дыма при температуре 80–170 °С, в результате чего рыба проваривается, приобретает аромат и вкус копчености. Горячее копчение в известной мере консервирует продукт и делает его стерильным, однако срок его хранения при 0 °С не превышает 72 ч с момента приготовления.

Рыбу горячего копчения получают не только с использованием дыма, но и бездымным, и иногда смешанным способом, а также электрокопчением (рис. 10.5).

Рыба полугорячего копчения имеет золотистую окраску кожи, уплотненную консистенцию, соли в ней содержится до 10% и влаги — 48–52%.

Качество рыбы горячего копчения регламентируется стандартами (ГОСТ 7447-84 и ГОСТ 6606-83). Осетровых делят на 1-й и 2-й сорта, остальную рыбу на сорта не подразделяют. Оценивают качество рыбы горячего копчения по органолептическим и физико-химическим показателям. Продукт должен быть равномерно прокопчен до полной готовности, мясо, икра, молоки — проварены, без признаков сырости, мясо должно легко отделяться от позвоночника, кровь должна быть полностью свернувшейся. Рыба различной упитанности, с чистой поверхностью, не влажная или незначительно увлажненная, от светло-золотистого до темно-коричневого цвета. Допускаются небольшие натёки жира на поверхности, механические повреждения кожи и лопнувшее брюшко у калтычка, светлые пятна, не охваченные дымом, или ожоги, повреждения плавников, отклонения от правильной разделки и надлом рыб не более 2%. Консистенция рыб плотная, допускается слегка крошливая. Содержание поваренной соли 1,5–3%. Вкус и запах приятные, свойственные данному виду рыбы, без порочащих признаков. Допускаются незначительный привкус и горечь от смолистых веществ.

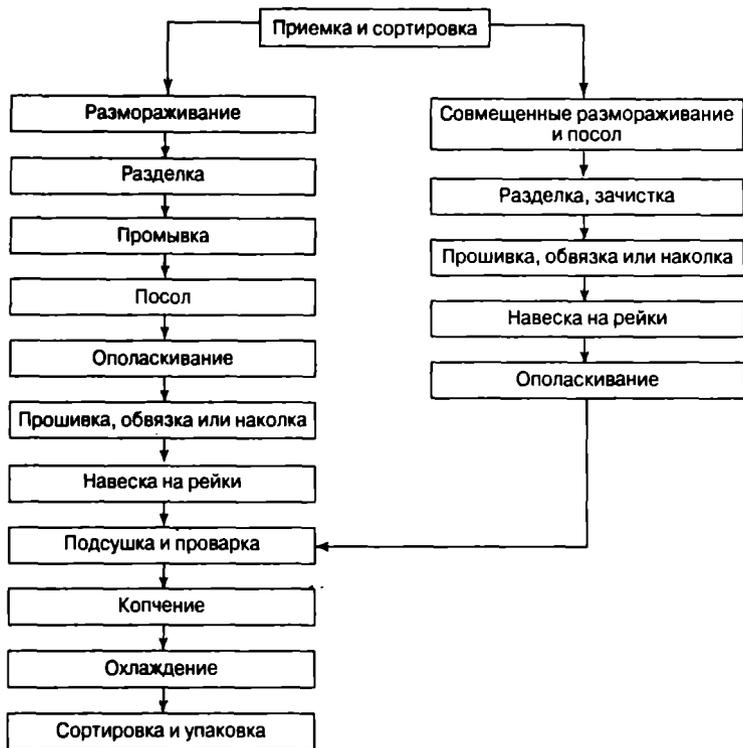


Рис. 10.5. Технологическая схема горячего копчения

Хранят замороженную рыбу горячего копчения при температуре -18°C не более 30 сут. Перед реализацией ее медленно размораживают.

К наиболее распространенным дефектам рыбы горячего копчения относят ожоги, механические повреждения, темную или белую окраску поверхности, сырое (непрокопченное или переваренное) мясо.

Пределы содержания токсических элементов, пестицидов и радионуклидов аналогичны этим показателям охлажденной и мороженой рыбы. Микробиологические показатели должны быть: МАФАМ — не более 1×10^4 ; БГКП — не более 1,0; золотистый стафилококк, дизентерийная и сальмонелльная группы микроорганизмов не допускаются.

Рыбные консервы и презервы

Ассортимент и экспертиза качества рыбных консервов

Рыбные консервы — это рыбные продукты, после предварительной обработки герметично укупоренные в тару и подвергнутые стерилизации в течение определенного времени. В зависимости от вида перерабатываемого сырья и материалов, способа термической обработки рыбные консервы классифицируют на следующие группы: из рыбы, из морских беспозвоночных, из морских млекопитающих и из водорослей.

В каждую группу входят два типа: консервы из натурального сырья и из подготовленного полуфабриката. При изготовлении натуральных консервов сырец подвергается тепловой обработке только во время стерилизации, а вкусовые и ароматические свойства продукта целиком зависят от природных свойств сырца. Такие консервы относят к группе пищевых.

При изготовлении консервов из полуфабрикатов сырье до и после укладки в банки обрабатывают различными способами. Выбор способа предварительной тепловой и химической обработки сырья во многом определяет качество и пищевую ценность консервов. Под химической понимается обработка рыбы веществами, изменяющими ее химический состав. К ним относятся растительное масло, соль, дым и др. В результате такой обработки продукт приобретает специфические вкус, цвет и аромат. Способ тепловой и химической обработки зависит от технологических особенностей сырья.

Консервы подразделяют также по типу заливки. Заливку (соус) и различные добавки, как правило, выбирают в зависимости от предварительной обработки сырца. Например, копченую рыбу не заливают соусом и не добавляют к ней овощи, а используют растительное масло, которое не изменяет вкус, цвет и запах копченой рыбы. К рыбе, обжаренной в масле, подходит томатный соус.

В зависимости от способов приготовления и назначения консервы принято подразделять на следующие группы: натуральные, в томатном соусе, в масле, паштеты и пасты, рыбоовощные, диетические. Общая технологическая схема производства рыбных консервов представлена на рис. 10.6.

Натуральные консервы готовят из ценных рыб, ракообразных, морепродуктов, печени тресковых, причем закладывают в банки сырье без добавления других компонентов, герметично укупоривают и стерилизуют. Иногда добавляют специи или другие продукты (лавровый лист, перец, рыбный бульон, желеобразные заливки). В настоящее время изготавливают около 50 видов натуральных консервов, которые в свою очередь подразделяют на консервы в собственном соку, в желе и в бульоне.

Консервы в томатном соусе готовят из всех видов рыб, но рыбу предварительно подвергают термической обработке (обжариванию в масле, бланшированию паром или маслом, подсушке). В банку укладывают полуфабрикат, заливают томатным соусом, укупоривают

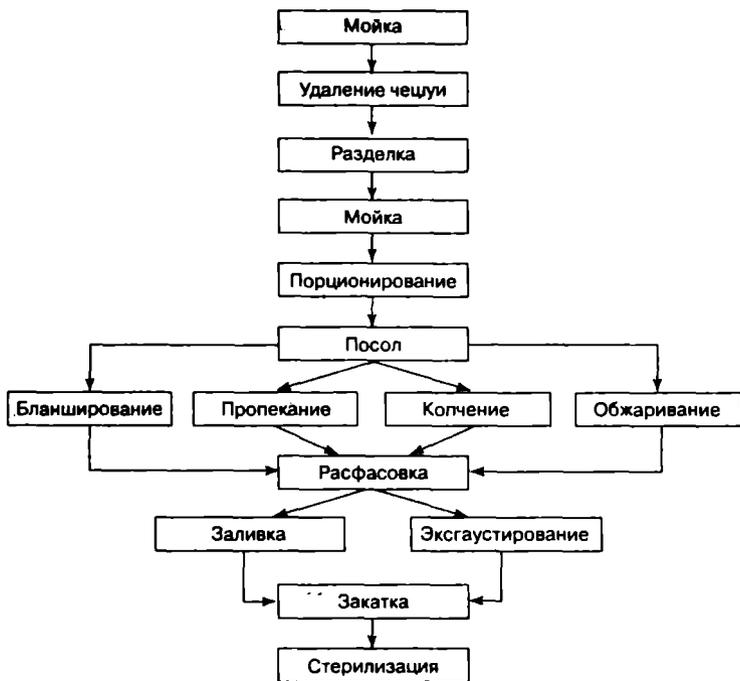


Рис. 10.6. Технологическая схема производства консервов

и стерилизуют. Печень тресковых и лососевых рыб укладывают в банки без предварительной термической обработки и заливают томатным соусом. Томатный соус представляет собой упаренную смесь 12%-го томата-пюре, сахара, соли, жареного лука, растительного масла, лаврового листа, перца, гвоздики и других специй, а также уксусной кислоты. Такие консервы не требуют дополнительной кулинарной обработки перед употреблением в пищу, поэтому их называют закусочными.

Консервы в масле также вырабатывают из различных видов рыбы, предварительно обработанной (обжаривание, бланширование, подсушка, копчение). В зависимости от способа предварительной обработки консервы в масле делят на консервы из копченой, подсушенной и обжаренной рыбы. Наиболее распространенный вид консервов из копченой рыбы — шпроты. К консервам из подсушенной рыбы относятся сардины. Консервы из обжаренной рыбы готовят по технологической схеме, аналогичной схеме производства консервов в томатном соусе, только вместо соуса для заливки используют

растительное масло. Эти консервы употребляют исключительно как закусочные.

Паштеты и пасты изготовляют из мяса различных рыб, ракообразных и печени тресковых или отходов, образующихся при производстве консервов. Сырье или полуфабрикат тщательно измельчают до однородной массы с добавлением растительного или животного масла, томата, лука, пряностей и закладывают в банку. Паштеты и пасты относятся к закусочным консервам.

Консервы рыбо-овощные готовят из различных, главным образом мелких рыб, с добавлением овощей (капуста, морковь, баклажаны, сладкий перец и др.). Это позволяет улучшить качество некоторых рыб, особенно мелких, повысить их пищевую ценность за счет углеводов и витаминов, содержащихся в овощах. Рыбу предварительно термически обрабатывают, а овощи закладывают в свежем или суом виде и заливают соусом. Такие консервы используют в качестве закусочных продуктов или для приготовления первых и вторых блюд.

Диетические консервы вырабатывают без острых и пряных веществ, но с добавлением комплексов витаминов, сливочного масла и других веществ, повышающих питательную ценность и усиливающих профилактические и лечебные свойства консервов.

Кроме того, рыбная промышленность вырабатывает консервы из нерыбных морепродуктов, которые выделяют в особую группу по виду основного сырья (морская капуста, мидии, кальмары, трепанги, осьминоги, устрицы и др.). Приготавливают эти консервы, используя все способы предварительной обработки сырья, с различными заливками и без них. Такие консервы имеют высокую питательную ценность благодаря наличию значительного количества биологически активных веществ.

Экспертизу качества рыбных консервов проводят по внешнему виду, внутреннему состоянию банок и органолептическим и физико-химическим показателям содержимого. Содержание поваренной соли в рыбных консервах должно быть (в %): в натуральных, натуральных с добавлением масла, в томатном соусе — 1,2–2,0; в консервах в желе — 1,2–2,5; в консервах из бланшированной и подсушенной рыбы в масле — 1,5–2,2; в консервах из обжаренной и копченой рыбы в масле — 1,3–2,5; в шпротах — 1,0–3,0; в шпротах высшего сорта — 1,3–2,5; в сардинах — 1,3–2,3.

В консервах в томатном соусе учитывают содержание сухих веществ, которое в зависимости от вида рыбы колеблется от 20 до 30%, а также кислотность, которая в консервах из скумбрии, ставриды, сардины должна быть 0,3–0,7% и в консервах из остальных рыб — 0,3–0,6%. Количество рыбы в консервах в томатном соусе должно составлять 70–90%, бланшированной и подсушенной, копченой и обжаренной рыбе в масле — 75%. Соотношение массы рыбы и масла должно быть (в %), не менее: в шпротах — 70 : 30 — 90 : 10, в шпротах и сардинах высшего сорта — 75 : 25 — 90 : 10. Содержание солей олова во всех видах консервов разрешается не более 0,02%, соли свинца не допускаются.

Микробиологические показатели в рыбных консервах не должны превышать следующие пределы: МАФАМ — 5×10^4 КОЕ/г для консервов из нерыбных объектов промысла, БГКП (колиформы) — 0,1; консервы из печени рыб должны соответствовать требованиям промышленной стерилизации для консервов группы «А». Результаты радиологической экспертизы должны быть в пределах допустимых норм (контроль по сырью).

Дефекты рыбных консервов могут быть следующими.

Разваренность, рыхлость, сухость, жесткость, волокнистость мяса рыбы — результат длительной предварительной тепловой обработки и стерилизации консервов, а также повторного замораживания содержимого.

Бомбаж бывает микробиологический, химический, физический. Микробиологический бомбаж возникает, если при стерилизации микроорганизмы, образующиеся в процессе жизнедеятельности, не подавлены. Химический бомбаж — результат воздействия на желье кислот консервируемого продукта, вследствие чего выделяется водород, который, накапливаясь в банке, вызывает вздутие донышка и крышки; при этом олово переходит в содержимое банки. Физический (ложный) бомбаж возникает, когда при производстве консервов переполнены банки или объем содержимого банок увеличивается при замораживании.

Потемнение внутренней поверхности банки — фиолетовые и черные пятна, напоминающие «мраморность». Порок появляется в результате взаимодействия сернистых соединений, образующихся при распаде белковых веществ в процессе стерилизации, с металлом банки.

Изменение цвета мяса и соуса, особенно в натуральных консервах, наблюдается при недостаточной стерилизации в результате действия ферментов. Появление этого порока может быть вызвано нарушением технологии обработки томатопродуктов, применением несвежего сырья, замораживанием консервов и накоплением в них солей олова.

Хруст — порок консистенции, который может ощущаться в натуральных консервах из дальневосточных дососей в результате образования кристаллов струвита (комплексной фосфорнокислой соли магния и аммиака). Струвит безвреден, но вызывает неприятное ощущение при разжевывании продукта.

Лопанец, сползание кожи — пороки, характерные для консервов Рыба копченая в масле, Шпроты в масле, Сардины в масле. Пороки возникают в результате нарушения режимов тепловой обработки.

Скисание консервов происходит под действием термофильных бактерий.

Упаковывают и маркируют рыбные консервы по ГОСТ 11771-77Е, перевозят всеми видами транспорта. Маркировку наносят двумя строками в следующем порядке: первая строка — номер смены (цифра), число (две цифры), месяц (две цифры), год (две последние цифры); вторая строка буква Р (индекс рыбной промышленности), ассортиментный знак (цифры или буквы).

Хранят рыбные консервы на складах, базах при относительной влажности воздуха 75% и температуре 0–20 °С — консервы в масле,

при 0–10 °С — консервы натуральные, при 0–5 °С — консервы в томатном соусе. Сроки хранения рыбных консервов: натуральных — 6–24 мес, в томатном соусе — 6–18, в масле — 12–24 мес.

Ассортимент и экспертиза качества рыбных презервов

В отличие от стерилизованных консервов рыбные презервы, расфасованные в герметичные банки, не подвергаются тепловой обработке, поэтому они нестерильны и являются сравнительно малостойким продуктом.

По способам приготовления, предварительной разделки и обработки презервы подразделяют на три группы:

презервы из неразделанной рыбы пряного или сладкого посола (сельдь, скумбрия, ставрида, сардинелла, сайра, салака, килька, хамса и др.) с применением соли, сахара и пряностей;

презервы из разделанной рыбы в виде филе, тушек, филе-кусочков, рулетов, кусков с применением различных специй, ягод, фруктов, овощей и разнообразных заливок, соусов, растительного масла и маринадов;

презервы из обжаренной или отварной рыбы в виде кусочков, тефтелей или котлет, залитых различными соусами, но в основном томатным.

Презервы из неразделанной сельди, сайры, скумбрии, ставриды специального баночного посола вырабатывают из свежей рыбы с содержанием жира не менее 12% в жестяных банках цилиндрической или овальной формы емкостью 1,5–5 кг. Наполненные банки выдерживают 8–10 ч для образования тузлука и осадки. Затем их закрывают крышками и закатывают. Для правильного и постепенного созревания презервы необходимо хранить в течение месяца при температуре 0–2 °С, а затем при температуре 4–5 °С. При такой температуре хранения срок реализации презервов составляет 60–80 сут для сельди североморской и 80–100 сут для атлантической сельди.

Презервы должны иметь приятные, свойственные созревшей слабосоленой сельди, вкус и запах, нежную консистенцию, чистую поверхность без механических повреждений. Содержание соли в рыбе должно быть от 6 до 10%.

Презервы из неразделанной рыбы кильного типа готовят из кильки, салаки, сайры, мелкой атлантической жирной сельди, тюльки, хамсы. Презервы этого вида готовят из свежей рыбы или слабосоленого полуфабриката. Содержание соли в полуфабрикате должно быть не более 8–10%.

Презервы из разделанной рыбы готовят в виде тушек, филе-кусочков, филе-ломтиков и рулетов из рыбы сырца, а также рыбы специального и простого посолов и маринованной рыбы с содержанием соли не более 10%. Вырабатывают их из салаки, кильки, сельди и хамсы в пряных заливках, в натуральном рассоле, в горчичных заливках, в маринадах, в растительном масле, в фруктовых, ягодных

и овощных заливках, в майонезных заливках (соусах), в томатных заливках, в заливках специального посола и др.

Презервы из обжаренной или отварной рыбы готовят из охлажденной или мороженой рыбы, разрезая ее на куски 100–150 г после общей разделки.

Для приготовления жареной рыбы в томатном соусе куски рыбы подвергают посолу до солености 1–1,5%, панируют мукой, обжаривают 5–10 мин в растительном масле, охлаждают и расфасовывают в стеклянные банки, заливают горячим томатным соусом (рыбы — 40% и томатного соуса — 60%) и банки закатывают. Срок хранения готовой продукции после охлаждения не более 3 суток. Содержание соли от 1,5 до 2,5%.

Для приготовления отварной рыбы в маринаде или томатном соусе куски рыбы после посола бланшируют в солевом растворе (8–10%) в течение 3–4 мин, охлаждают 20–30 мин, после чего расфасовывают в банки, заливают маринадом или соусом и закатывают. Срок хранения не более 3 сут.

Кроме того, рыбоконсервные предприятия изготавливают и деликатесные презервы из слабосоленой сельди сладкого и обычного посолов. Сельдь разделяют на филе-кусочки и укладывают в банки с последующей заливкой соусом или маслом. В банках содержится 70–80% рыбы и 20–30% соуса или масла. Приготовленные презервы созревают при температуре -2°C . Созревшие презервы хранят до реализации при температуре не выше -5°C и не ниже -8°C .

Благодаря разнообразию вкусовых и ароматических добавок, используемых при приготовлении презервов, ассортимент продукции чрезвычайно разнообразен, а предварительное разделяние и упаковывание в мелкую тару делают продукт особенно привлекательным и пользующимся большим спросом.

При хранении презервов возникают **дефекты**, аналогичные порокам рыбных консервов. Во время хранения как в консервах, так и в презервах происходят изменения, во многом определяющие потребительские свойства продукта. Это относится в первую очередь к процессу созревания презервов, в результате которого рыба приобретает сочную консистенцию, приятные вкус и аромат. При длительном хранении презервов значительно изменяется соотношение плотной и жидкой частей, нарушается целостность кусков рыбы, а долго хранившиеся презервы превращаются в однородную массу, сходную с паштетом, приобретая кислый привкус.

Пределы содержания токсических элементов и пестицидов в презервах аналогичны нормам для охлажденной рыбы. Микробиологические показатели не должны превышать следующие пределы: МАФАМ — 1×10^5 для презервов пряного и специального посола из неразделанной рыбы, 5×10^4 — для презервов из разделанной рыбы; БГКП (колиформы) — 0,01, золотистый стафилококк, дизентерийная и сальмонелльная группы микроорганизмов не допускаются. Результаты радиологической экспертизы должны быть в пределах допустимых норм (контроль по сырью).

ИКРА

Икру получают из половых органов рыб (самок) — иктыков, которые представляют собой два симметричных валика. На их долю приходится от 16 до 35% общей массы. Зрелые иктыки самок содержат яйца — икринки, которые связаны в общий орган тонкой соединительной тканью. Икра каждого вида рыб имеет типичный цвет, который окончательно формируется к концу нереста. Икру осетровых называют черной. Фактически же истинно черной является лишь икра севрюжья. Осетровая и белужья икра бышмет черного цвета только в незрелом состоянии, а перед нерестом рыб белужья становится светло-серой, а осетровая — коричневато-желтой или сероватой. В зависимости от диаметра различают икру осетровых рыб крупную, среднюю и мелкую. Икру лососеных называют красной. Но истинно кирпично-красный цвет имеет икра кижуча и нерки.

Химический состав икры

Икра является ценнейшим пищевым продуктом. Содержит большое количество легкоусвояемых белков и жиров, а также витамины А, D, E и группы B. Особенно ценится икра осетровых рыб, в которой находится 1—2% лецитина, имеющего большое значение для питания нервной ткани. Количество белка во всех видах икры довольно стабильно — 21—30%. Жиры больше всего в икре осетровых рыб (13—18%), несколько меньше его в икре лососеных (9—17%) и еще меньше — у частиковых (2—4%). Белки икорной оболочки представлены в основном коллагеном, белки желточной массы являются биологически полноценными — глобулины (11—13%) и в меньшем количестве альбумины (2—4%). Сложные белки представлены в основном специфическим белком иктулином (20—22%), в меньшем количестве содержатся глюко- (оюмукоиды) — и липопротеиды. Общее количество влаги в свежей икре — 52—65%, в соленой — 12—38%.

Свежая икра под действием содержащихся в ней ферментов, а также ферментов, выделяемых микроорганизмами, быстро портится, поэтому ее как можно быстрее перерабатывают и консервируют. Основной способ консервирования икры — посол, который иногда сочетается с дополнительной обработкой — пастеризацией, вялением, добавлением антисептиков (борных препаратов, уротропина). Солят икру сухой солью или в тулуке. При производстве паюсной икры пользуются подогретым тулуком, а икру после посола подпрессовывают для удаления избыточной влаги.

Ассортимент и оценка качества икры

Ассортимент представлен икрой осетровых, лососеных, частиковых, гресковых и прочих рыб. В зависимости от способа обработки и степени зрелости различают икру тернистую, паюсную,

ястычную, вяленую, мороженую, в зависимости от способа упаковки — бочковую и баночную.

Икру осетровых рыб вырабатывают в следующем ассортименте: зернистая баночная (3,5–50% соли, иногда 0,6% антисептиков) и бочковая (6–10% соли), зернистая, пастеризованная при 60 °С (3,5% соли), паюсная (4,5–7% соли), ястычная. Наиболее крупная и ценная икра — белужья. Цвет икры осетровых может быть от светло-до темно-серого и черного.

Зернистую икру осетровых рыб по качеству подразделяют на высший, 1-й и 2-й сорта, учитывая величину и окраску зерна, консистенцию, наличие привкуса «травки». Соли 3,5–5,0%.

Пастеризованная икра должна быть от рыб одного цвета, иметь зерно одного размера и цвета. Вкус и запах — свойственные икре, без порочащих признаков. Содержание соли 3–5%. На сорта ее не делают.

Паюсную икру подразделяют на высший, 1-й и 2-й сорта, принимая во внимание органолептические показатели, содержание соли и аммиака. Паюсная икра высшего сорта должна быть однородного темного цвета, средней мягкости, равномерной солёности, с приятными свойственными паюсной икре вкусом и запахом, с едва ощутимой нестойкой горечью. В икре 1-го сорта допускаются неоднородная консистенция, солёность, незначительный привкус «остроты» и горечи. Икра 2-го сорта может иметь различные оттенки («пестрая»), неоднородную консистенцию (от жидкой до твердой) и неравномерную солёность; допускаются илестый привкус и запах окислившегося жира. Влажность паюсной икры всех видов не более 40%. Содержание соли в икре высшего сорта не более 4,5%, 1-го — до 5% и 2-го сорта — до 7%.

Ястычная икра должна быть кусками длиной не более 12 см, зерно может быть ослабевшим. Допускаются слабый привкус и запах окислившегося жира или «травки». Содержание соли в икре 1-го сорта — не более 9%, 2-го сорта — не более 12%.

Наиболее распространенными **дефектами** икры осетровых рыб являются следующие.

Травянистые и илестые запахи и вкус обусловлены условиями обитания рыб на илестых грунтах и их питания.

Запах «травки» типичен только для икры осетровых.

Острота — специфический, едва уловимый запах, возникающий при хранении икры в тепле. В результате этого в ней увеличивается количество молочной кислоты.

Кислянка (окись) — неприятный привкус, который появляется в икре, если количество молочной кислоты в ней около 0,5%. Такая икра считается нестандартной.

Горечь обычно сопутствует повышенной солёности.

Густоватая консистенция — результат пересола икры. В результате икринки склеиваются большим количеством выделившегося белка.

Влажная консистенция — икринки не склеиваются. Дефект возникает при недосоле икры.

Икру лососевых рыб называют также красной, кетовой. Реализуют икру баночную и бочковую зернистую (4–8% соли), а также и ястычную. Икру зернистую лососевую делят на 1-й и 2-й сорта. Икра 1-го сорта должна быть от одной породы рыб и однородного цвета. Икришки чистые, без примесей кусочков пленки и сгустков крови. Допускается незначительное количество лопанца, а в икре нерки и кижуча, кроме того, и неоднородность цвета. Запах икры должен быть приятным, без порочащих признаков, вкус — присущим данному виду икры. Содержание соли 4–6%. Икра 2-го сорта может быть от разных видов лососевых рыб с зерном неоднородного цвета и размера, вязкой, с наличием кусочков пленок, но без значительного отстоя икорной жидкости. Допускается слабокисловатый запах с привкусом горечи и остроты. Содержание: соли — до 8%, буры — 0,3 и уротролина — 0,1%.

Распространенными являются следующие **дефекты икры лососевых рыб**.

Отстой икорной жидкости накапливается на дне бочки и состоит из остатков тузлука и белковой массы икринок. Возникает дефект при недостаточном стекании зерна после посола, при пересоле икры, а также при посоле незрелого зерна и зерна из задержанных ястыков. Икра над отстоем подлжет срочной реализации, а отстой используют для откорма животных.

Включения белковых кристаллов между зёрнами — показатель перезревания икры в результате хранения ее при повышенной температуре. Икра подлжет срочной реализации.

Лопанец характерен для икры из слабого зерна из задержанных ястыков, а также из ястыков размороженных рыб. Количество лопанца увеличивается при повышенной температуре хранения.

Кисловатый привкус (острота, окись) появляется при задержке сырка до посола при повышенной температуре хранения икры.

Горечь — естественный привкус икры кижуча и нерки. В икре других видов этот порок образуется при неправильном неравномерном распределении консерванта, применении нестандартной соли, а также при прогоркании жира.

Икра частичковых и прочих рыб поступает в реализацию баночная и бочковая пробойная, т. е. освобожденная от соединительной ткани ястыков икры, а также икра ястычная. Ястычную икру судака и балхашского окуня называют галаганом, а воibly — тарамой. Из ястыков кефалевых рыб вырабатывают особый закусочный продукт — солено-вяленую икру ястычную, которую покрывают слоем воска для предотвращения высыхания и окисления жира. Пробойную икру на сорта не делят, ястычную подразделяют на 1-й и 2-й сорта. Икру частичковых рыб вырабатывают также несоленой замороженной.

Упаковывают икру в парафинированные внутри и покрытые снаружи олифой бочки, в лакированные жестяные банки. Наименее стойкая при хранении зернистая икра осетровых. Хранят ее при температуре от –2 до –3 °С не более 10 сут. Зернистую икру лососевых рыб

и паюсную икру в этих же условиях можно хранить до 15 сут. Икру частичковых рыб в неохлаждаемых помещениях хранят до 15 сут.

Икра белковая зернистая — это икорная продукция, основу которой составляют молочный казеин и желатин. Форму икре придают дозированием горячеплавленной массы через каплеобразователь. Застывшие в холодном растительном масле гранулы отделяют от масла и рассортировывают по форме и размерам. Затем им придают типичный цвет. Для этого гранулы сначала выдерживают в настое чая, затем в настое хлорного железа, где ионы трехвалентного железа образуют с танином чая нерастворимый комплекс черного цвета. Вкус, запах, питательность и стойкость икры зависят от добавок глютамината натрия, рыбьего жира, масла кукурузного, аскорбиновой и сорбиновой кислот, пищевых ароматических аминов. Икра должна иметь однородный черный цвет, плотную консистенцию, икринки — одинаковую форму и размер. Содержание соли — 3,5–5%, белка — не менее 10, влаги — не более 80%. Хранят при температуре от –2 до 2 °С.

Икра черная имитированная зернистая. Для производства икры черной имитированной используются желтки яиц куриных, рыбий жир, икра соленая ястычная, молоки соленой сельди. В качестве красителя применяют экстракт чайного листа и раствор треххлорного железа. Хранят икру при температуре от 0 до –4 °С. Химический состав икры (в %): влага — 62–65, белок — 11–12, жир — 22–24, минеральные вещества — 1,4, углеводы — 0,8.

Икру красную имитированную зернистую выпускают в небольших количествах. Получают ее из агароида кондитерского, масла подсолнечного или кукурузного, криля, жира пищевого из рыбы или млекопитающих, гидролизата белкового, молоко лососевых, соли, желатина, воды, кислот аскорбиновой и сорбиновой, глюконата натрия. Химический состав икры (в %): белок — 6, жир — 20, минеральные вещества — 1, вода — 72. Срок хранения при температуре от –2 до –4 °С не более 15 сут.

Пределы содержания токсических элементов (ГОСТ 296929-94) и пестицидов для всех видов икры аналогичны нормам содержания в охлажденной рыбе. Микробиологические показатели не должны превышать следующие пределы: МАФАМ — 1 × 10⁴ КОЕ/г. БГКП (колиформы) — 1,0 для икры из лососевых и осетровых рыб и 0,1 для белковой икры черной и красной. Результаты радиологической экспертизы должны быть в пределах допустимых норм.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТОВАРОВЕДЕНИЯ И ЭКСПЕРТИЗЫ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТОВАРОВ	5
Товароведение как научная дисциплина	5
Классификация и кодирование товаров	8
Ассортимент товаров	12
Требования, предъявляемые к товарам	14
Потребительские свойства товаров	15
Факторы, формирующие потребительские свойства товаров	19
Влияние химического состава и строения сырья и материалов на формирование потребительских свойств товаров	21
Химический состав продовольственных товаров	21
ВОДА	22
МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА	24
УГЛЕВОДЫ	28
ЛИПИДЫ	32
АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ВЕЩЕСТВА	34
ВИТАМИНЫ	38
ФЕРМЕНТЫ	41
ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ	43
Химический состав непродовольственных товаров	46
СТРОЕНИЕ СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ	48
МОЛЕКУЛЯРНОЕ СТРОЕНИЕ ИСХОДНЫХ ВЕЩЕСТВ	48
ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ПОЛИМЕРОВ	50
ДЕФЕКТЫ СТРУКТУРЫ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	55

Факторы, влияющие на сохранение свойств товаров	56
Физико-химические факторы	56
Механические факторы	59
Биологические факторы	59
Консервирование пищевых продуктов	60
Физические методы	60
Физико-химические методы	64
Химические методы	66
Биохимические методы	67
Комбинированные методы	68
Тара и упаковочные материалы	70
Функции тары и упаковки	70
Требования к таре и упаковке	71
Классификация тары и упаковки	72
Информация о товаре	77
Контроль качества товаров	81
Контроль качества товаров на производстве	81
Контроль качества в торговле	83
Экспертиза товаров	83
Глава 2. ЗЕРНОМУЧНЫЕ ТОВАРЫ	92
Зерно	92
Семейство злаковых	92
Семейство гречишных	96
Семейство бобовых	96
Экспертиза качества зерна	97
Крупа	100
Производство крупы	101
Ассортимент и пищевая ценность крупы	102
Экспертиза качества крупы	108
Хранение крупы	109

Мука	109
Производство муки	110
Ассортимент муки	112
Экспертиза качества муки	113
Хранение муки	115
Хлеб и хлебобулочные изделия	116
Пищевая ценность хлеба	116
Формирование качества хлеба в процессе производства	118
Классификация и ассортимент хлеба и хлебобулочных изделий	122
Экспертиза качества хлеба и хлебобулочных изделий	127
Хранение хлеба и хлебобулочных изделий	129
Бараночные изделия	132
Особенности производства бараночных изделий	132
Ассортимент бараночных изделий	132
Экспертиза качества бараночных изделий	134
Сухарные изделия	134
Экспертиза качества сухарных изделий	136
Хранение бараночных и сухарных изделий	136
Макаронные изделия	137
Производство макаронных изделий	137
Классификация и ассортимент макаронных изделий	139
Экспертиза качества макаронных изделий	141
Хранение макаронных изделий	143
Глава 3. СВЕЖИЕ И ПЕРЕРАБОТАННЫЕ ПЛОДЫ И ОВОЩИ	144
Свежие и переработанные плоды	144
Свежие плоды	144
СЕМЕЧКОВЫЕ ПЛОДЫ	145
КОСТОЧКОВЫЕ ПЛОДЫ	146
Ягоды	149
СУБТРОПИЧЕСКИЕ ПЛОДЫ	152
ТРОПИЧЕСКИЕ ПЛОДЫ	154

ОРЕХОПЛОДНЫЕ	157
ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА СВЕЖИХ ПЛОДОВ	159
ХРАНЕНИЕ СВЕЖИХ ПЛОДОВ	165
Переработанные плоды	167
ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ПЕРЕРАБОТАННЫХ ПЛОДОВ	169
ХРАНЕНИЕ ПЕРЕРАБОТАННЫХ ПЛОДОВ	171
Свежие и переработанные овощи	171
Свежие овощи	171
КЛУБНЕПЛОДЫ	172
КОРНЕПЛОДЫ	173
ЛУКОВЫЕ ОВОЩИ	175
КАПУСТНЫЕ ОВОЩИ	176
САЛАТНО-ШПИНАТНЫЕ ОВОЩИ	178
ПРЯНЫЕ ОВОЩИ	178
ДЕСЕРТНЫЕ ОВОЩИ	178
ТЫКВЕННЫЕ ОВОЩИ	179
ТОМАТНЫЕ ОВОЩИ	181
БОБОВЫЕ И ЗЕРНОВЫЕ ОВОЩИ	182
ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА СВЕЖИХ ОВОЩЕЙ	182
ХРАНЕНИЕ СВЕЖИХ ОВОЩЕЙ	185
Переработанные овощи	186
ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ПЕРЕРАБОТАННЫХ ОВОЩЕЙ	189
ХРАНЕНИЕ ПЕРЕРАБОТАННЫХ ОВОЩЕЙ	191
Грибы	192
Глава 4. ВКУСОВЫЕ ТОВАРЫ	195
Пряности	195
Приправы	197
Чай	203
Кофе	210
Безалкогольные напитки	213
Негазированные безалкогольные напитки	214
Газированные безалкогольные напитки	217
Квас и напитки из хлебного сырья	221
Сухие напитки (порошкообразные)	222

Слабоалкогольные напитки	223
Алкогольные напитки	227
Этиловый спирт	227
Водка	228
Ликеро-водочные изделия	228
Крепкие алкогольные напитки с длительной выдержкой	231
Виноградные вина	232
ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП ВИНА	234
БОЛЕЗНИ, ДЕФЕКТЫ И НЕДОСТАТКИ ВИН	241
Бренди (коньяк)	243
Вина плодовые	244
Табачные изделия	251

Глава 5. КРАХМАЛ, САХАР, МЕД, КОНДИТЕРСКИЕ ТОВАРЫ	258
Крахмал и крахмалопродукты	258
Сахар, заменители сахара	263
Мед	270
Кондитерские товары	274
Сахаристые кондитерские товары	274
ФРУКТОВО-ЯГОДНЫЕ КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ	274
ШОКОЛАД	282
КАКАО-ПОРОШОК	286
КАРАМЕЛЬ	287
КОНФЕТЫ	290
ИРИС	294
ДРАЖЕ	293
ХАЛВА	297
Мучные кондитерские изделия	298
ПЕЧЕНЬЕ, КРЕКЕР, ГАЛЕТЫ	298
ПРЯНИКИ	302
ВАФЛИ	304
ТОРТЫ И ПИРОЖНЫЕ	304
КЕКСЫ, РУЛЕТЫ, РОМОВАЯ БАБА	306
Восточные сладости	306

Глава 6. МОЛОКО И МОЛОЧНЫЕ ТОВАРЫ	308
Молоко	308
Состав и потребительские свойства молока	308
Физико-химические свойства молока	312
Изменение свойств молока под влиянием физических факторов и при хранении	313
Приемка и обработка молока на заводе	314
Ассортимент молока	315
Сливки	317
Экспертиза качества молока и сливок	317
Молочные консервы	318
Сгущенные молочные консервы	319
Сухие молочные консервы	322
Сухие молочные продукты детского питания	325
Мороженое	328
Масло коровье	330
Товароведная характеристика и потребительские свойства сливочного масла	330
Формирование качества сливочного масла при производстве	331
Ассортимент и классификация сливочного масла	332
сливочное масло	333
сливочное масло десертное	334
масло с частичной заменой молочного жира растительным	335
масло переработанное и консервированное	335
Фасование, транспортирование и хранение масла	336
Экспертиза качества сливочного масла	338
Кисломолочные продукты	339
Кисломолочные напитки	339
диетические и лечебно-профилактические свойства кисломолочных напитков	339
биотехнология кисломолочных напитков и сметаны	340
ассортимент кисломолочных напитков и требования к качеству	341
экспертиза качества кисломолочных напитков	345

СМЕТАНА	346
ТВОРОГ И ТВОРОЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ	348
Творог	348
Творожные изделия	350
Сыры	352
Потребительские свойства сыров	352
Особенности технологии и качества сыров	353
Сыры сычужные твердые	353
Полутвердые сычужные сыры	355
Мягкие сыры	355
Рассольные сыры	356
Плавленные сыры	357
Экспертиза качества сыров	358
Хранение и транспортирование сыров	359
Глава 7. ПИЩЕВЫЕ ЖИРЫ	362
Классификация жиров	362
Химические изменения и порча пищевых жиров	362
Растительные масла	367
Сырье	367
Производство растительного масла	367
ПОДГОТОВКА К ХРАНЕНИЮ И ХРАНЕНИЕ	
МАСЛИЧНЫХ СЕМЯН	369
ПОДГОТОВКА СЕМЯН К ИЗВЛЕЧЕНИЮ МАСЛА	369
СОБСТВЕННО ИЗВЛЕЧЕНИЕ МАСЛА	370
РАФИНАЦИЯ ЖИРОВ	373
РАСФАСОВКА, УПАКОВКА, МАРКИРОВКА,	
ХРАНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА	377
Ассортимент и требования	
к качеству растительного масла	378
Экспертиза растительного масла	387
Животные топленые жиры	388
Производство пищевых животных топленых жиров	390
Ассортимент и требования к качеству пищевых	
животных топленых жиров	395
Экспертиза пищевых животных топленых жиров	396

Маргариновая продукция	397
Модифицированные жиры	397
Маргарин	399
ПРОИЗВОДСТВО МАРГАРИНА	399
КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ МАРГАРИНА	405
ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ МАРГАРИНА	407
Кулинарные, кондитерские и хлебопекарные жиры	408
Экспертиза маргариновой продукции	411
Майонез	412
Производство майонеза	412
КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ МАЙОНЕЗА	416
ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ЭКСПЕРТИЗА МАЙОНЕЗА	418
Глава 8. МЯСО И МЯСНЫЕ ТОВАРЫ	420
Виды скота для убоя	421
Морфология и химический состав мяса	422
Классификация и маркировка мяса	427
Экспертиза качества мяса	430
Разделка туш для розничной торговли	431
Субпродукты	433
Мясо птицы	434
Хранение мяса, субпродуктов и мяса птицы	437
Колбасные изделия	443
Копченые продукты из свинины, говядины и баранины	451
Мясные консервы	454
Мясные полуфабрикаты	457
Мясные кулинарные изделия	460

Глава 9. ЯЙЦА И ЯИЧНЫЕ ПРОДУКТЫ	462
Пищевая ценность, строение и химический состав яиц	462
Классификация, дефекты, упаковка и хранение яиц	464
Экспертиза качества яиц	466
Продукты переработки яиц	467
Основы производства и экспертиза яичных продуктов	469
 Глава 10. РЫБА И РЫБНЫЕ ТОВАРЫ	 471
Рыба как промышленное сырье	471
Строение тела рыбы	472
Внутренний скелет и мускулатура рыб	474
Физические свойства рыбы	476
Массовый состав рыбы	478
Химический состав мяса рыбы	479
Энергетические и пластические вещества рыбы	479
Обменно-функциональные вещества рыбы	486
Пищевая и биологическая ценность мяса рыбы	489
Посмертные изменения, происходящие в рыбе	491
Живая товарная рыба	493
Влияние холодильной обработки на качество рыбы	495
Охлажденная рыба	495
СПОСОБЫ ОХЛАЖДЕНИЯ РЫБЫ	495
ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ОХЛАЖДЕННОЙ РЫБЫ	497
Мороженая рыба	497
ИЗМЕНЕНИЯ В ТКАНЯХ РЫБЫ ПРИ ЗАМОРАЖИВАНИИ	497
СПОСОБЫ ЗАМОРАЖИВАНИЯ РЫБЫ	499
ХРАНЕНИЕ МОРОЖЕНОЙ РЫБЫ	500

Соленые и маринованные рыбные товары	503
Физико-химический процесс просаливания рыбных товаров	503
Созревание соленых рыбных товаров	505
Пряный посол и маринование рыбы	507
Дефекты и вредители соленых и маринованных рыбных товаров	510
Товароведная оценка и экспертиза качества соленой и маринованной рыбы	513
Сушеные, вяленые и копченые рыбные товары	514
Сушеные рыбные товары	514
Вяленые рыбные товары	517
Копченые рыбные товары	519
Рыбные консервы и презервы	524
Ассортимент и экспертиза качества рыбных консервов	524
Ассортимент и экспертиза качества рыбных презервов	528
Икра	530
Химический состав икры	530
Ассортимент и оценка качества икры	530

Учебное издание

ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТОВАРОВ

Учебник

Редактор *Е.С. Поляк*
Корректоры *Е.А. Морозова, М.В. Литвинова*
Компьютерная верстка *Л.Д. Афанасьевой*
Оформление серии *А.Н. Антонов*

ЛР № 070824 от 21.01.93

Сдано в набор 20.06.2001. Подписано в печать 21.08.2001.
Формат 60х90/16. Бумага типографская № 2. Гарнитура «Newton».
Печать офсетная. Усл. печ. л. 34,0. Уч.-изд. л. 35,17.
Доп. тираж 3000 экз. Заказ № 7250.
Цена свободная.

Издательский Дом «ИНФРА-М»
127214, Москва, Дмитровское шоссе, 107
Тел.: (095) 485-71-77.
Факс: (095) 485-53-18.
E-mail: books@infra-m.ru
<http://www.infra-m.ru>

Отпечатано с готовых диапозитивов заказчика
на ОАО "Тверской полиграфический комбинат"
170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5. Телефон (0822) 44-42-15
Интернет-Home page - www.tverpk.ru Электронная почта (E-mail) - sales@tverpk.ru



31BS16 Товароведение Товар... Товароведение непр...

Товароведение и экспертиза потребительских товаров



* 0 0 0 1 8 1 4 6 *

ISBN 5-16-002202-3



9 785160 022024