

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»

ТОВАРОВЕДЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

краткий курс лекций

Направление подготовки
**35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции**

Профиль подготовки
Технологии пищевых производств в АПК

Саратов 2018

УДК 620.2
ББК 30.609
П 64

Рецензент:

доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК» ФГБОУ
ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И.Вавилова»,
кандидат технических наук *Колотова Н.А.*

П64 **Товароведение продовольственных товаров:** краткий курс лекций для
студентов 1 и 2 курсов направления подготовки 35.03.07 Технология
производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Сост.: М.Э.
Карабаева // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2018. – 46 с.

Краткий курс лекций по дисциплине «Товароведение продовольственных товаров» составлен в соответствии с рабочей программой дисциплины и предназначен для студентов направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Краткий курс лекций имеет цель сформировать у студентов теоретические знания, необходимые для приобретения умений и навыков определения качества продовольственных товаров, и использования их результатов в профессиональной деятельности.

УДК 620.2

ББК 30.609

© Карабаева М.Э., 2018
© ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2018

Введение

Структура курса лекций по дисциплине «Товароведение продовольственных товаров», рассчитанного на 16 часов, соответствует рабочей программе указанной дисциплины и охватывает товароведную характеристику различных видов продовольственных товаров – основных представителей групп учебной товароведной классификации – зерномучных товаров, жировых, молочных, вкусовых, мясных и рыбных товаров.

Отличительной особенностью курса лекций является детальная характеристика пищевой ценности различных видов товаров, разъяснение основных принципов классификации, товароведных терминов и понятий.

Материалы краткого курса лекций «Товароведение продовольственных товаров» направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции позволяют студентам изучить классификацию и ассортимент продовольственных товаров; их химический состав и пищевую ценность; технологические и потребительские свойства продовольственных товаров; правила и режимы транспортирования и хранения продуктов питания и продовольственного сырья.

Лекция 1

ТОВАРОВЕДЕНИЕ КАК КОМПЛЕКСНАЯ НАУЧНАЯ ДИСЦИПЛИНА

1.1 Предмет и задачи курса

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции дисциплина «Товароведение продовольственных товаров» относится к части дисциплин, формирующихся участниками образовательных отношений первого блока.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов после изучения дисциплин: «Неорганическая и аналитическая химия»; «Органическая химия»; «Физика»; «Биохимия»; «Морфология и физиология сельскохозяйственных животных»; «Физиология растений»; «Технология производства продукции растениеводства»; «Технология производства продукции животноводства». Дисциплина «Товароведение продовольственных товаров» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Основы биотехнологии продуктов из сырья растительного и животного происхождения», «Контроль качества технологических процессов», «Технохимический контроль пищевых продуктов».

В результате освоения дисциплины студент должен знать классификацию и ассортимент продовольственных товаров; их химический состав и пищевую ценность; технологические и потребительские свойства продовольственных товаров; должен уметь организовать эффективную систему контроля качества сырья и готовой продукции на основе органолептических и инструментальных методов; работать с нормативной документацией; осуществлять контроль за соблюдением обязательных требований нормативных документов; должен владеть основными понятиями и терминами; информацией о пищевой ценности и качественных характеристиках основных подклассов продовольственных товаров.

Товароведение – комплексная (техническая и экономическая) дисциплина, изучающая свойства, природу, формирование и обеспечение качества и ассортимента товаров.

В задачи товароведения входят:

- Удовлетворение возрастающих потребностей населения в продуктах питания, то есть достижение оптимальной структуры питания.
- Создание продуктов нового поколения и совершенствование технологии получения традиционных продуктов.
- Создание оптимального ассортимента продуктов, удовлетворяющего запросы разных потребителей.
- Совершенствование организации торговли и технологии товародвижения
- Контроль за качеством и сохранностью продовольственных товаров и сырья на всех стадиях производства и реализации.
- Совершенствование методов исследования качества продуктов.

Целью изучения дисциплины «Товароведение продовольственных товаров» является изучение основополагающих характеристик, которые составляют его потребительскую ценность.

1.2. Классификация пищевых продуктов и сырья

В соответствии с **общей классификацией современных продуктов питания** продовольственные товары делятся на:

- традиционные и новые продукты массового назначения;
- функциональные пищевые продукты массового назначения;

- продукты специального назначения для отдельных групп населения (для работающих в экстремальных ситуациях);
- продукты питания для детей, беременных женщин и кормящих матерей;
- продукты лечебного питания.

Учебная классификация пищевых продуктов предполагает деление на:

- Зерномучные (зерно и продукты его переработки);
- Плоды и овощи и продукты их переработки;
- Вкусовые – продукты полученные в результате переработки растительного сырья с сильно выраженным вкусом и ароматом (чай, кофе, специи, пряности, вино-водочные и т.д.);
- Крахмалопродукты, сахар и кондитерские изделия – отличаются повышенным содержанием углеводов;
- Жировые товары – могут вырабатываться из растительного и животного сырья;
- Молоко и молочные товары;
- Мясо и мясные товары;
- Птицепродукты (мясо птицы и продукты переработки, куриное яйцо, дичь, яйцепродукты);
- Рыба и рыбные продукты

Сырье – материал, который в ходе технологической обработки приобретает вид и свойства заданного ранее, желаемого изделия.

Пищевое сырье можно классифицировать

1. по происхождению:

- а) растительного;
- б) животного;
- в) микробиологического;
- г) синтетического;
- д) минерального;
- е) комбинированного.

2. по степени его производственной обработки:

а) необработанное, например, молоко-сырье, только что полученное от животного, предназначенное для производства питьевого молока, сыра.

б) обработанное, то есть продукт, прошедший определенные стадии производства, например, сухое молоко, используемое для выработки мороженого, вареных колбас и т.д.

3. по степени значимости и количественному выходу:

- а) первичное;
- б) вторичное;

Например, мясо, полученное от убойного животного, будет являться первичным сырьем, а субпродукты разных категорий – вторичным сырьем.

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте предмет и задачи учебной дисциплины
2. Перечислите принципы классификации пищевых продуктов и сырья.
3. Перечислите группы товаров в соответствии с учебной классификацией.
4. Каким образом классифицируется сырье по происхождению, по степени значимости, по степени обработки. Приведите примеры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Богданов, В.Д.** Общие принципы переработки сырья и введение в технологии производства продуктов питания: Учебное пособие. / В.Д. Богданов, В.М. Дацун, М.В. Ефимова – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2007. – 213 с.;
2. **Падохин, В.А.** Физико-механические свойства сырья и пищевых продуктов: Учеб. пособие / Иван. гос. хим.-технол. ун-т., Институт химии растворов РАН. / В.А. Падохин, Н.Р. Кокина. – Иваново, 2007. – 172 с.;

Лекция 2

ОСНОВЫ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

2.1 Пищевая ценность продуктов питания

К факторам, формирующим пищевую ценность, относятся:

- **доброкачественность** – определяется отсутствием в их составе вредных веществ (ядовитых солей тяжелых металлов, микроорганизмов, вызывающих заболевания и т.д.). Кроме того, доброкачественные продукты должны обладать характеристиками, строго установленными в нормативной документации.

- **усвояемость** – показывает, в какой степени продукт удовлетворяет потребности человеческого организма в веществах, необходимых для жизни. Это свойство характеризуется коэффициентом или процентом усвояемости, показывающим, какая доля продукта используется организмом.

Усвояемость продуктов неодинакова и зависит от:

- 1) химического состава;
- 2) свойств веществ;
- 3) органолептических показателей;
- 4) индивидуальных особенностей человека.

- **энергетическая ценность** – зависит от количества углеводов, жиров и белков в продукте и определяется в килокалориях или килоДжоулях. Количество энергии, нужное взрослому человеку, составляет от 1,5 до 5 тыс. ккал в сутки. Известно, что при окислении 1 г белков образуется энергия, эквивалентная 4,1 ккал, углеводов – 4,1 ккал, жира – 9,3 ккал. Зная химический состав и эти коэффициенты можно определить теоретическую энергетическую ценность продукта. Но, ни один продукт полностью не усваивается, поэтому рассчитывается реальная калорийность, равная теоретической ценности, умноженной на коэффициент усвояемости.

- **биологическая ценность** – зависит от содержания и усвояемости веществ, необходимых для построения тканей, синтеза веществ и осуществления процессов обмена. Биологическая ценность с содержанием незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов и минеральных веществ.

2.2. Химический состав пищевых продуктов

Знание химического состава сырья позволяет рационально его использовать и берегать ресурсы, осуществлять комплексную оценку сырья.

К неорганической части продукта относятся вода и минеральные вещества.

Вода определяет сочность, нежность, выполняет роль растворимых веществ. Может быть свободной и связанной (химически, физико-химически, физико-механически). Свободная вода активизирует все биохимические и микробиологические процессы. Связанная вода инертна. Чтобы обеспечить устойчивость товаров при хранении нужно уменьшить количество связанной воды или перевести ее в связанное состояние.

Минеральные вещества после сжигания представляют собой золу. Делятся на:

- макроэлементы (содержание более 1 мг%) – кальций, фосфор, калий, магний, натрий, хлор.
- микроэлементы (содержание менее 1 мг%) – железо, бром, фтор, йод, медь, никель.
- ультра-микроэлементы (содержание в мкг на 100 г продукта) – свинец, стронций, ртуть, мышьяк, кобальт.

К органической части продукта относятся углеводы, жиры, белки, ферменты и др.

Углеводы – органические вещества, содержащие карбонильную группу и несколько гидроксильных групп. Название класса соединений происходит от слов «гидраты углерода», оно было впервые предложено К. Шмидтом 1844 году. Появление такого названия связано с тем, что первые из известных науке углеводов описывались формулой $C_x(H_2O)_y$, формально являясь соединениями углерода и воды. Углеводы – весьма обширный класс органических соединений, среди них встречаются вещества с сильно различающимися свойствами. Это позволяет углеводам выполнять разнообразные функции в живых организмах. Соединения этого класса составляют около 80% сухой массы растений и 2-3% массы животных. Углеводы являются неотъемлемым компонентом клеток и тканей всех живых организмов представителей растительного и животного мира, составляя (по массе) основную часть органического вещества на Земле. Источником углеводов для всех живых организмов является процесс фотосинтеза, осуществляемый растениями. По способности к гидролизу на мономеры углеводы делятся на две группы: простые (моносахариды) и сложные (дисахариды и полисахариды). Сложные углеводы, в отличие от простых, способны гидролизиться с образованием моносахаридов, мономеров (глюкозы, фруктозы, галактозы). Простые углеводы легко растворяются в воде и синтезируются в зеленых растениях. Сложные углеводы являются продуктами поликонденсации простых сахаров (моносахаридов), а в процессе гидролитического расщепления образуют сотни и тысячи молекул моносахаридов. Из олигосахаридов известны сахароза, лактоза; из полиоз – крахмал, клетчатка.

Жиры – сложные вещества, образуемые при взаимодействии 3-х атомного спирта глицерина и карбоновых жирных кислот. Свойства жиров определяется жирнокислотным составом. Жирные кислоты могут быть предельными (стеариновая, пальмитиновая) и непредельными (линолевая, олеиновая, арахидоновая). Если в жире преобладают насыщенные кислоты – жиры твердые, ненасыщенные – жиры жидкие. Жирные ненасыщенные кислоты играют важнейшую роль в развитии нервной системы. Недостаток этих кислот приводит к нарушению функции головного мозга, серьезным заболеваниям обмена веществ и иммунной системы. Ежедневное потребление жира во всех его формах не должно превышать в рационе 30%.

Белки – являются строительным материалом для образования клеток, формирования тканей, гормонов и т.д. Они формируются из аминокислот, которые бывают заменимыми и незаменимыми. Незаменимыми для взрослого здорового человека являются 8 аминокислот: валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин. Для детей незаменимыми также являются аргинин и гистидин. Белки, содержащие все 8 незаменимых аминокислот, называются полноценными. Если в белке отсутствует хотя бы 1 незаменимая аминокислота, то белок – неполноценный (коллаген, эластин).

Ферменты, или **энзимы** (от лат. *fermentum*, греч. ζύμη, ἔνζυμον — закваска) – это биологические катализаторы белковой природы (амилаза, липаза, протеаза и т.д.), ускоряющие химические реакции в живых системах. Они осуществляют синтез, гидролиз белков, углеводов, жиров и т.д. Они содержатся в любой клетке растительного, животного и микробиологического происхождения. Без их участия не проходит ни один технологический процесс по переработке сырья и хранению готовой продукции. По типу катализируемых реакций ферменты подразделяются на 6 классов согласно иерархической классификации ферментов (Enzyme Comission code): **оксидоредуктазы**, катализирующие окисление или восстановление (каталаза, алкогольдегидрогеназа); **трансферазы**,

катализирующие перенос химических групп с одной молекулы субстрата на другую (киназы, переносящие фосфатную группу, как правило, с молекулы АТФ); **гидролазы**, катализирующие гидролиз химических связей (эстеразы, пепсин, трипсин, амилаза, липопротеинлипаза); **лиазы**, катализирующие разрыв химических связей без гидролиза с образованием двойной связи в одном из продуктов; **изомеразы**, катализирующие структурные или геометрические изменения в молекуле субстрата; **лигазы**, катализирующие образование химических связей между субстратами за счет гидролиза АТФ (ДНК-полимераза).

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие факторы формируют пищевую ценность продуктов?
2. Что такое «доброкачественность»?
3. От чего зависит усвояемость продукта организмом человека?
4. Объясните термин «энергетическая ценность».
5. От наличия каких веществ в продукте зависит его биологическая ценность?
6. Дайте характеристику неорганическим веществам, которые могут содержаться в пищевых продуктах.
7. Дайте характеристику органическим веществам, которые могут содержаться в пищевых продуктах

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

3. **Нечаев, А.П.** Пищевая химия. / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова. - СПб.: ГИОРД, 2007. – 640с.;
4. **Рогов, И.А.** Химия пищи. / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко – М.: КолосС, 2007. - 853 с.

Лекция 3

ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МУКИ

3.1 Строение и химический состав зерна (на примере пшеницы)

Зерно пшеницы состоит из плодовой и семенной оболочек и эндосперма, состоящего из алейронового слоя и мучнистого ядра.

Оболочки состоят в основном из клетчатки, полуклетчатки и зольных веществ.

Зародыш – зачаток будущего растения. Здесь сосредоточены ферменты и биологически ценные вещества (белки, углеводы, жир, микро- и макроэлементы, витамины, ферменты). Он составляет около 3% от массы зерна.

Эндосперм:

- в алейроновом слое находится до 40 % растворимых белков, примерно 10 % жира, 6 % сахаров, 10 % клетчатки, до 13 % зольных веществ.

- мучнистое ядро состоит из крупных тонкостенных клеток, заполненных крахмалом, между которыми находятся белковые вещества, образующие белковую матрицу. Белковая матрица состоит из водонерастворимых белков глютеина и глиадина, которые способны образовывать клейковину. Если клетки эндосперма хорошо выполнены и плотно прилегают к белку, то на разрезе зерно стекловидное, иначе – мучнистое.

3.2 Технологические свойства пшеничной муки

Мука делится на виды в зависимости от рода зерна. Различают пшеничную, кукурузную, ржаную и т.д. В пределах отдельных видов мука делится на разновидности в зависимости от целевого назначения. Например, мука пшеничная может быть хлебопекарной, макаронной и общего назначения. Ржаная мука - хлебопекарная. Разновидности делятся на товарные сорта или типы в зависимости от содержания различных веществ и размера частиц.

Производство муки состоит из 2-х больших этапов:

1. Подготовка зерна (очистка зерновой массы, гидротермическая обработка, смешивание разнокачественных партий зерна, очистка поверхности зерна, окончательная очистка зерновой массы).

2. Переработка зерна в муку (грубое измельчение зерна, обогащения и подготовка крупок и дунстов, размол крупок и дунстов, контрольное просеивание).

Если говорить о пшеничной хлебопекарной муке, то она, в соответствии с ГОСТ Р 52189-2003 «Мука пшеничная. Общие технические условия» вырабатывается следующих сортов: экстра, высший, крупчатка, первый, второй и обойная. Деление на сорта проводится в зависимости от белизны или массовой доли золы, массовой доли сырой клейковины, а также крупности помола.

В соответствии с выше указанным государственным стандартом мука общего назначения по тем же признакам подразделяют на типы: М 45-23; М 55-23; МК 55-23; М 75-23; МК 75-23; М 100-25; М 125-20; М 145-23. Буква «М» обозначает муку из мягкой пшеницы, буквы «МК» - муку из мягкой пшеницы крупного помола. Первое число обозначает наибольшую массовую долю золы в муке в пересчете на сухое вещество в процентах, умноженное на 100, а второе – наименьшую массовую долю сырой клейковины в муке в процентах.

С повышением сорта гранулометрический состав становится равномернее, крупнота частиц понижается, оттенок цвета муки становится светлее, что связано с понижением содержания периферийных частиц зерна более темных по окраске. Калорийность и усвояемость возрастают. Биологическая ценность снижаются.

Технологические свойства пшеничной муки характеризуют хлебопекарные показатели:

1. Газообразующая способность и сахаробразующая способность
2. «Сила» муки
3. Цвет муки
4. Крупнота частиц

Газообразующая способность – это количество углекислого газа, выделившегося за установленный период времени (5 часов) из теста, замешанного из муки, воды и дрожжей при 30 °С.

Углекислый газ выделяется при брожении теста в присутствии дрожжей, что влияет на разрыхленность мякиша и объем изделия.

Газообразующая способность муки зависит от наличия в тесте простых сахаров. Их в муки небольшое количество – всего 1,5-2%. Для нормального газообразования этого очень мало, поэтому здесь важна еще и **сахаробразующая способность** муки. В зерне имеется фермент амилаза, способный расщеплять крахмал до простого сахара (мальтозы) и декстринов. Податливость крахмала действию амилаз зависит от размера частиц муки.

«Сила» муки – это способность муки образовывать тесто, обладающее определенными физическими свойствами. «Сила» зависит от содержания и качества клейковины, образованной водонерастворимыми белками глиадином и глютелином. Чем больше клейковины, тем «сила» муки выше. При этом, если клейковина крошащаяся или излишне растяжимая, то мука не будет сильной даже при высоком ее содержании.

Цвет муки зависит от содержания пигментов (каротина, ксантофилла), количества периферийных частиц зерна и посторонних примесей (пыли).

Иногда даже из светлой муки получают темный хлеб, то есть мука может иметь способность к потемнению. Это обусловлено активностью фермента полифенолоксидазы, в присутствии которого окисляется тирозин, и образуются темноокрашенные меланины.

Крупнота частиц в значительной степени влияет на скорость протекания всех процессов при производстве хлеба, а также на структуру мякиша. Если частицы крупные, то мука характеризуется низкой влагопоглощательной способностью и тесто образуется медленно. Если частицы слишком мелкие, то подовые изделия расплываются, не держат форму, а готовый хлеб быстро черствеет.

3.3 Технологические свойства макаронной муки

В соответствии с требованиями производства макаронная мука должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 31463-2012 «Мука из твердой пшеницы для макаронных изделий. Технические условия», а также должна:

- состоять из относительно крупных частиц эндосперма зерна;
- иметь небольшую водопоглощательную способность;
- иметь кремовый цвет;
- иметь высокий выход сырой клейковины хорошего качества;
- тесто из макаронной муки не должно темнеть.

Всем этим требованиям отвечает зерно твердой пшеницы (дурум), то есть при помоле оно дает крупку с повышенным содержанием каротиноидных пигментов и не содержит полифенолоксидазы.

Мука из твердой пшеницы (дурум) для выработки макаронных изделий в зависимости от качества подразделяют на следующие сорта:

- Высший (крупка);
- Первый (полукрупка);
- Второй.

3.4. Технологические свойства ржаной муки

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 52809-2007 «Мука ржаная хлебопекарная. Технические условия» хлебопекарная ржаная мука, вырабатываемая из зерна ржи, предназначенная для производства хлебобулочных изделий, мучных кондитерских изделий и других пищевых продуктов, а также для реализации в розничную торговую сеть подразделяется на сорта:

- сеяная;
- обдирная;
- обойная;
- особая.

Ржаная мука по сравнению с пшеничной мукой содержит больше простых сахаров и больше пентозана (слизи или гумми-веществ).

Белки ржаной муки набухают, но клейковины не образуют из-за большого количества слизи, которая обволакивает отдельные молекулы глиадина и глютеина, препятствуя их слипанию и образованию клейковины.

Сеяная мука имеет белый цвет с кремоватым или сероватым оттенком, но при добавлении воды при замесе, тесто начинает быстро темнеть. Это объясняется тем, что в ржаной муке полифенолоксидаза очень активна.

Вопросы для самоконтроля:

1. Из каких частей состоит зерно? Расскажите на примере пшеницы.
2. Каков химический состав отдельных частей зерна?
3. Каковы основные операции производства муки?
4. Каким образом классифицируется мука разных видов?
5. На какие сорта делится мука пшеничная хлебопекарная и в зависимости от чего?
6. Как классифицируется мука общего назначения? Расшифруйте обозначения типов муки общего назначения.
7. Перечислите хлебопекарные показатели муки пшеничной.
8. Что такое газообразующая способность муки и от чего она зависит?
9. Объясните термин «сила» муки.
10. От наличия каких веществ в муке зависит ее цвет?
11. Какие требования предъявляются к макаронной муке?
12. Из какого сырья производят макаронную муку?
13. На какие сорта делится макаронная мука?
14. На какие сорта делится ржаная мука?
15. В чем отличительные особенности ржаной муки по сравнению с пшеничной мукой?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бутковский, В.А.** Современная техника и технология производства муки. / В.А. Бутковский, Л.С. Галкина, Г.Е. Птушкина - М.: ДеЛи, 2006. – 213с.;
2. **Вашкевич, В. В.** Техника и технология производства муки / В. В. Вашкевич, О. Б. Горнец, Г. Н. Ильичев. – Барнаул: Наука, 2000. – 218 с.;
3. **Карташова, Л.В.** Товароведение продовольственных товаров растительного происхождения / Л.В. Карташова, М.А. Николаева, Е.Н. Печникова. – М.: Деловая литература, 2004. - 816 с.
4. **Нилова, Л.П.** Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: Учеб. пос. для вузов / Л.П. Нилова. – СПб: ГИОРД, 2006. – 416 с.

Лекция 4

ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

4.1 Классификация плодов и овощей

Плоды и овощи обладают некоторыми общими отличительными особенностями. Во-первых, они содержат большое количество влаги – 75-95% (исключением являются орехи). Кроме того, они отличаются минимальным содержанием белков – менее 2% и малым количеством жиров (исключение: маслины, орехи). Практически во всех плодах и овощах содержится много углеводов - до 30% (глюкоза, фруктоза, крахмал, сахароза и т.д.).

Плоды в зависимости от строения классифицируются на следующие группы:

- **Семечковые** (яблоки, груши, боярышник, айва). Для них характерно наличие кожицы, мякоти и пяти-гнездовой семенной камеры, которая пищевой ценности не имеет.

Яблоки можно использовать в свежем виде и использовать для переработки в варенье, джем, повидло, соки, компоты, мармелад, а также для сушки, квашения, мочения и т.д. По срокам созревания они могут быть:

- ранние (созревают в июле-августе);
- ране-осенние (созревают в конце августа-начале сентября)

- осенние (созревают в сентябре);
- ране-зимние (снимают во второй половине сентября);
- зимние (снимают в конце сентября-начале октября);
- поздне-зимние (снимают в первой половине октября).

В зависимости от сроков созревания яблоки можно хранить разное время (зимние и поздне-зимние – до нового урожая).

Груши по срокам созревания делятся на 3 группы:

- раннеспелые (июль-август);
- среднеспелые (конец августа-начало сентября);
- позднеспелые (конец сентября-октябрь).

Позднеспелые сорта могут храниться до марта-апреля, так как содержат при съеме меньше сахаров, чем летние, больше кислот и дубильных веществ, обладающих консервирующим действием.

• **Косточковые** плоды (вишня, черешня, абрикосы, персики, сливы, алыча) состоят из эпикальпия (кожицы), мезокальпия (мякоти) и эндокальпия (косточки). Они обладают хорошей лежкоспособностью, поэтому используются в свежем виде, в сушеном, в замороженной, в переработанном в джемы, варенье, соки, мармелад, желе, а также в ликеро-водочном производстве и в кондитерской промышленности.

На качество этих плодов, их сохраняемость влияют толщина, плотность и окраска кожицы, консистенция мякоти, связь кожицы с мякотью, наличие воскового налета, наличие пушка и химический состав.

• **Ягодные** плоды по строению делятся на:

- *Настоящие ягоды*, которые состоят из кожицы и мякоти, в которой находятся семена. Это виноград, смородина, крыжовник, голубика, клюква, черника, брусника.
- *Сложные ягоды*, состоящие из большого количества сросшихся мягких частей с семенами (малина, ежевика).
- *Ложные ягоды*, состоящие из мякоти, на поверхности которой находятся семена (клубника и земляника).

• **Орехоплодные** делятся на две группы:

- *настоящие* орехи (фундук и кешью), которые состоят из ядра и скорлупы.
- *костянковые* орехи отличаются от настоящих орехов тем, что их незрелый плод заключен в мясистую кожуру, которая при созревании высыхает, растрескивается и из нее выпадает костянка – орех. К ним относятся грецкие орехи, миндаль, фисташки, каштан.

• **Цитрусовые и экзотические** плоды. К цитрусовым с высоким содержанием витамина С относятся апельсин, помаранец, грейпфрут, мандарин, лимон, помело, лайм, цитрон, кумкват. К экзотическим – гранат, ананасы, бананы, авокадо, манго, маракуйя, личи, карамбола, мангустин, папайя, кивано, фейхоа, рамбутан.

Овощи подразделяются на два вида:

- **вегетативные**, у которых используются различные части растения.
- **генеративные**, у которых используются плоды и соцветия.

Вегетативные делятся на:

- клубнеплоды (картофель, топинамбур, батат);
- корнеплоды (редька, дайкон, морковь, сельдерей, свекла);
- корневищные (хрен);
- листовые: а) капустные (белокачанная, краснокочанная, цветная, кольраби, брокколи, брюссельская и т.д.);
- б) луковичные (чеснок, лук репчатый);

в) овощная зелень (шпинат, щавель, салат и т.д.).

Генеративные делятся на:

- томатные (томаты, баклажаны, перцы). Съедобной частью томатных овощей является многосемянная ягода с семенными камерами, заполненными сочной мякотью (томаты, баклажаны) или полная семенная камера, состоящая из оболочки, семяносец и семян (перцы).

- тыквенные (тыквы, арбузы, дыни (используются в зрелом виде), огурцы, патиссоны, кабачки (используются в недозрелом виде)). Тыквенные овощи наиболее распространены среди генеративных. Используются в свежем и переработанном виде.

4.2. Болезни и повреждения плодов и овощей

Причинами порчи плодов и овощей могут стать болезни и различного рода повреждения.

Болезни делят на 2 группы:

1. Болезни, вызываемые микроорганизмами и микроскопическими грибами.

На первом месте среди этих заболеваний стоит *парша* – это грибковое заболевание, поражающее кожицу плодов и овощей, а затем этот процесс может распространяться и на мякоть.

На втором месте стоят гнилостные поражения плодов и овощей, при этом различают кольцевую и сухую гниль у картофеля, сердцевинную гниль у моркови, серую гниль у томатов.

Для картофеля наибольшую опасность представляет фитофтора – грибковое заболевание, которое переносится на клубни с больной ботвы, особенно во время уборки во влажную погоду. Видимые признаки болезни: темно-бурые пятна на поверхности клубня и коричневые участки мякоти, идущие от периферии к центру, образуется через 20-25 дней после заражения.

2. Физиологические болезни.

Возникают по причине нарушения обменных процессов, а точнее процесса дыхания плодов и овощей. Например:

а) *Загар яблок и груш.*

В конце длительного хранения (в марте-апреле) отмечается побурение кожицы яблок и груш. Иногда в этот процесс вовлекается и паренхима. Такая продукция бракуется. Особенно наглядно это наблюдается в том случае, когда яблоки и груши переносятся из температурных условий 0...+4 °С в условия +20...22 °С.

б) *Налив.*

В некоторых случаях клетки мякоти приобретают стекловидный вид за счет накопления воды. В результате масса яблок увеличивается на несколько процентов, изменяется химический состав и пищевая ценность сводится к нулю.

в) *Удушье (анаэробис).*

Встречается при хранении продукции с повышенной влажностью. В результате наблюдается недостаток кислорода в паренхиме плодов и овощей, что ведет к изменению химического состава и загниванию.

г) *Позеленение картофеля.*

Клубни содержат гликоалколоиды (соланин и чаконин), которые находятся под кожей, а также в ростках. Их содержание может вырасти при хранении продукции на свету. Соланин – ядовитое вещество, поэтому при накоплении его более 20 мг на 100 г сырой массы картофель может вызвать отравление.

д) *Точечный некроз капусты.*

Возникает при избыточном внесении в землю фосфатных и калийных удобрений. Проявляется в виде черных пятнышек диаметром не более 0,5 см.

Повреждения могут быть механическими и нанесенными вредителями.

1. Механические повреждения

К ним относятся разрезы, проколы, ушибы, поломки. При этом нарушается целостность эпидермиса и перидермы, увеличивается доступ кислорода, что сопровождается увеличением скорости обменных процессов, интенсивным расходом питательных веществ и появлением условий для активности микроорганизмов, особенно гнилостных.

Ответной реакцией на механические повреждения является образование раневой перидермы. Особенно эффективно она образуется у клубней картофеля. Суть в том, что все клетки, находящиеся на границе поврежденного участка, получают импульс к делению и на поверхности образуется слой клеток удлинённой формы, состоящий из 6-8 рядов, причем они располагаются как кирпичики. В этих клетках начинается синтез вещества – суберина, который откладывается внутри клетки под оболочкой. При этом начинается процесс опробковения.

2. Повреждения вредителями

Наиболее часто поражаются косточковые и семечковые плоды. Яблоки могут быть поражены плодовой жоркой, личинки нарушают целостность эпидермиса, делают ходы в мякоти.

Большой урон могут нанести жуки-долгоносики. Своими длинными хоботками они прокалывают эпидермис и в слое клеток, находящихся под эпидермисом откладывают яйца. В местах поражения начинается воспалительный процесс, плоды принимают уродливую форму.

Картофель может повреждаться проволочником – это жесткий червяк (личинка жука-щелкуна) желтоватого цвета, нарушает целостность перидермы и паренхимы.

Вред также наносят мышевидные грызуны.

4.3 Общие принципы хранения плодов и овощей

Причиной порчи плодов и овощей является активность ферментов, микрофлоры, высокая температура и наличие света.

Оптимум действия ферментов лежит в интервале температур от 22 до 37°C и если температуру понижать до 0°C, то активность ферментов теряется.

В микробных клетках тоже есть ферментные системы и поэтому понижение температуры отражается и на микробах.

В результате первым условием оптимального режима хранения плодов и овощей будет снижение температуры до такого уровня, при котором не происходит замораживания (0...+4°C).

При хранении происходит испарение влаги, то есть увядание плодов и овощей. Этот процесс необратим, но можно установить такую влажность окружающей среды, при которой потеря влаги будет минимальной. Например, для лука – 75%, для зелени – 100%.

В результате дыхания плодов и овощей в окружающей среде увеличивается содержание CO₂ и уменьшается содержание кислорода. Чтобы не было загазованности применяется вентиляция как естественная, так и принудительная.

Для хранения некоторых плодов и овощей применяется РА (регулируемая атмосфера), ранее называлось РГС (регулируемая газовая среда).

Суть технологии хранения в РГС заключается в создании среды хранения с определенными характеристиками, учитывающими:

- температурный режим хранения;
- относительную влажность воздуха;
- состав атмосферы в камере хранения, в частности, содержание в ней кислорода и углекислого газа.

Содержание кислорода в обычной атмосфере составляет порядка 21%, азота 78%, углекислого газа 0,03%. Плоды, помещенные в замкнутую среду, благодаря естественному дыхательному обмену изменяют парциальное давление CO_2 и кислорода в окружающей атмосфере. По мере хранения плодов количество кислорода в атмосфере снижается и, соответственно, снижается его парциальное давление. В этой связи дыхание плодов замедляется. Концентрация CO_2 при этом возрастает.

На продление сроков хранения продукции могут оказывать влияние различные комбинации содержания кислорода и CO_2 .

Снижение содержания кислорода при хранении плодов и овощей оказывает влияние на следующие факторы:

- снижение интенсивности дыхания;
- уменьшение окисления;
- замедление созревания;
- увеличение продолжительности хранения;
- задержка распада хлорофилла;
- снижение степени образования этилена;
- уменьшение степени разрушения растворимых пектинов;
- образование нежелательных запахов;
- изменение структуры тканей;
- развитие физиологических болезней.

Соответственно, повышенное содержание CO_2 влияет на:

- замедление синтетических реакций в климактерический период;
- задержку начала созревания;
- торможение некоторых ферментативных реакций;
- снижение образования некоторых органических летучих соединений;
- изменение процессов метаболизма органических кислот;
- уменьшение степени распада пектиновых образований;
- задержку распада хлорофилла;
- образование вкуса и аромата;
- развитие физиологических болезней;
- снижение грибковых образований;
- подавление воздействия этилена;
- изменения в содержании сахара (картофель);
- задержку развития после сбора урожая;
- сохранение мягкости;
- уменьшение уровня изменения цвета.

Широкое распространение в последнее время получила технология хранения с ультранизким содержанием кислорода **ULO (Ultra Low Oxygen)**. Установлено, что при низкокислородном хранении (содержание кислорода в камере менее 1-1,5%, содержание CO_2 0-2%) лучше сохраняются твердость, свежесть, кислотность плодов, снижается или полностью устраняется вероятность поражения загаром.

Для некоторых плодов с успехом применяется традиционная технология (**Traditional Controlled Atmosphere**) с содержанием кислорода 3-4%, углекислого газа 3-5%.

Существует также технология шоковой обработки углекислым газом (**CO_2 shock treatment**), когда перед началом хранения плоды подвергаются в течение определенного времени воздействию атмосферы с повышенным (до 30%) содержанием CO_2 . Такая обработка способствует задержке созревания, сохраняет свежесть, замедляет процессы гниения, уменьшает образование загара.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какими особенностями химического состава обладают плоды и овощи?

2. На какие группы делятся плоды?
3. Охарактеризуйте семечковые плоды.
4. Охарактеризуйте косточковые плоды.
5. Какие ягодные плоды Вы знаете? Приведите примеры настоящих, сложных и ложных ягод.
6. Чем отличаются костянковые орехи от настоящих орехов?
7. Какие представители цитрусовых и экзотических плодов Вам известны?
8. Чем отличается вегетативная группа овощей от генеративной?
9. На какие группы делятся вегетативные овощи?
10. На какие группы делятся генеративные овощи?
11. Какие причины порчи плодов и овощей Вы знаете?
12. Приведите примеры заболеваний плодов и овощей, вызываемых микроорганизмами и грибами.
13. Расскажите о физиологических болезнях плодов и овощей.
14. Что такое раневая перидерма, причины и механизм ее образования.
15. Какими вредителями могут повреждаться плоды и овощи?
16. Каковы оптимальные условия хранения плодов и овощей?
17. Что такое регулируемая атмосфера? В каких целях она используется?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Куницына, М.Г.** Справочник технолога плодоовощного производства. / М.Г. Куницына. – СПб: ПрофиКС, 2003. – 480 с.;
2. **Литвинова, Е.В.** Технология и контроль качества кулинарной продукции из картофеля, овощей и грибов. / Е.В. Литвинова, А.И. Шилов - М.: Академия ИЦ, 2006. – 384 с.;
3. **Татарченко, И.И.** Технология субтропических и пищевкусковых продуктов. / И.И. Татарченко, И.Г. Мохначев. – М.: Академия ИЦ, 2004. – 384 с.

Лекция 5

ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

5.1 Пищевая ценность растительных масел

Растительные жиры и масла являются обязательным компонентом пищи, энергетическим (при окислении в организме жира выделяется 37,66 кДж, или 9 ккал) и структурно-пластическим материалом для человека, поставщиком ряда необходима для него веществ, т. е. являются незаменимым фактором питания, определяющим его биологическую эффективность. Рекомендуемое содержание жиров в рационе человека (по калорийности) составляет 30-33 %, а в массовых единицах - в среднем 90-100 г в сутки, в том числе непосредственно в виде жира 45-50 г. Длительное ограничение жиров в питании или систематическое использование жиров с пониженным содержанием необходимых компонентов приводит к отклонениям в физиологическом состоянии организма: нарушается деятельность центральной нервной системы, снижается устойчивость организма инфекциям (иммунитет), сокращается продолжительность жизни. Но и избыточное потребление жиров нежелательно, оно приводит к ожирению, сердечно-сосудистым заболеваниям и другим нежелательным явлениям.

В питании имеет значение не только количество, но и химический состав липидов, особенно содержание полиненасыщенных кислот. Линолевая и линоленовая кислоты не

синтезируются в организме человека. Арахидоновая - синтезируется из линолевой кислоты. Поэтому они получили название «незаменимых» или «эссенциальных» кислот.

Арахидоновая кислота в продуктах питания содержится в незначительном количестве, а в растительных маслах ее практически вообще нет. Зато среди продуктов питания наиболее богаты полиненасыщенными кислотами растительные масла, содержание в них линолевой кислоты достигает 50-60%.

5.2 Принципы производства растительных масел

Растительное масло вырабатывают из различного масличного сырья. Все масличные семена делят на 3 группы:

1. низкомасличные (с масличностью 15-35% - соя, хлопок)
2. среднемасличные (36-55% - конопля, горчица, лен и т.д.)
3. высокомасличные (56-75% - подсолнечник, оливки, ядро арахиса, мякоть плода масличной пальмы, какао-бобы)

Производство основано на извлечении масла из масличного сырья следующими способами:

- только механическим отжимом (прессованием)
- извлечением органическими растворителями (экстракция)
- сочетанием 1 и 2 способов

Технологические операции производства:

1. *Подготовительные операции* (очистка семян, обрушивание (отделение оболочки от ядра), измельчение ядра для вскрытия клеток (для полного извлечения масла))

2. *Влаготепловая обработка* (гидротермическая) мятки проводится для вытеснения масла водой. Высокая температура повышает текучесть масла, при этом происходит формирование вкуса и запаха, цвета масла. Обработанная масса называется мезгой.

3. *Собственно извлечение масла* идет путем отжима и/или экстракции.

Отжим осуществляют в аппаратах различной конструкции (форчаны, фораппараты, форпрессы, экспеллеры) холодным способом (при 60⁰С) или горячим (75-130⁰С).

В форчанах и форпрессах глубина отжима слабая, в экспеллерах – самый сильный отжим. Съём масла составляет в форчанах – до 60%; фораппаратах – до 65%; форпрессах – 78-82%; экспеллерах – 90-94%.

Остаток масла в жмыхах составляет от 6% и выше. Для более полного извлечения масла применяют второй отжим в экспеллерах или экстракцию, т.е. растворение масла в органических растворителях (толуоле, гексане и т.д.). Затем растворитель выпаривается и остается масло, которое далее подвергают полному циклу рафинации. Остаточное содержание масла в шроте составляет до 1%.

5.3 Рафинация растительных масел: значение, виды

Состав полученных сырых масел неодинаков по содержанию и разнообразию. Они содержат:

1. *Фосфатиды* формируют объемные осадки, в которые входят слизистые и белковые вещества. Удаление фосфатидов основано на их способности поглощать воду и выпадать в осадок.
2. *Витамины и провитамины* повышают физиологическую ценность, влияют на цвет (кератиноиды) и стойкость в хранении (токоферолы). Удаление нежелательно, но их разрушение в процессе рафинации неизбежно.
3. *Стеролы* могут переходить при хранении в кетоны и вызывать прогоркание. Выводят физико-химическими и химическими методами рафинации.
4. *Воски* придают мутность маслам. Выводят методом «вымораживания». Они находятся в оболочках семян, поэтому важно не допускать оболочки в прессуемый материал.

5. *Пигменты* могут придавать неприемлемую окраску (вещество госсипол окрашивает хлопковое масло в черный цвет), необходима отбеливающая рафинация.
6. *Белковые и слизистые вещества* поглощают влагу, способствуя развитию ферментных и микробиологических процессов. Выводят гидратацией.
7. *Вода* обычно в сыром масле содержится в пределах 0,1-0,15%. Если выше, то образуется отстой. Удаляется сушкой.
8. *Механические примеси (песок, частицы оболочек)* загрязняют масло. Удаляется центрифугированием, фильтрацией.
9. *Свободные жирные кислоты* повышают кислотное число масла, снижают его сорт. Удаляют нейтрализацией щелочью.

Значение рафинации заключается в удалении нежелательных примесей и веществ, оказывающих отрицательное влияние на показатели качества готового продукта.

Схема рафинации:

1. Физико-механические методы
 - 1.1. Центрифугирование
 - 1.2. Вымораживание
 - 1.3. Фильтрация → *нерафинированное масло*
2. Химические методы
 - 2.1. Гидратация
 - 2.2. Сушка → *гидратированное масло*
 - 2.3. Нейтрализация щелочами
 - 2.4. Промывка и сушка → *рафинированное недезодорированное*
3. Физико-химические методы
 - 3.1. Адсорбционная рафинация (отбелка)
 - 3.2. Фильтрация → *рафинированное отбеленное масло*
 - 3.3. Дезодорация
 - 3.4. Полировочная фильтрация → *рафинированное дезодорированное масло*

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем заключается пищевая ценность растительных масел?
2. Как классифицируют масличное сырье по содержанию жира?
3. Какие способы извлечения масла из сырья существуют?
4. Какие операции составляют процесс производства растительных масел?
5. Какие виды отжима Вы знаете?
6. Что такое мятка, мезга, шрот, жмых?
7. Для чего проводят гидротермическую обработку мятки?
8. Какие растворители применяются для экстракции жира?
9. Какие нежировые вещества могут входить в состав сырых масел?
10. Зачем проводят рафинацию масел?
11. Какие этапы рафинации должно пройти масло, чтобы оно стало рафинированным дезодорированным?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Касторных, М.С.** Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов. М.С. Касторных, В.А. Кузьмина. - М.: Маркетинг ИВЦ, 2003. – 288 с.;
2. **О'Брайен, Р.Д.** Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение. / Р. Д. О'Брайен - СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.;
3. **Рудаков, О.Б.** Технология субтропических и пищевкусовых продуктов. / О.Б. Рудаков. – М.: ДеЛи, 2005. – 312 с.;

Лекция 6

ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАРГАРИНОВ

6.1 Сырье, используемое для производства маргаринов

Маргарин – это эмульсионный жировой продукт с массовой долей жира не менее 39%, который может иметь пластичную, плотную, мягкую или жидкую консистенцию и вырабатываться из натуральных, переэтерифицированных или гидрогенизированных растительных масел, жиров рыб и морских животных. Могут использоваться животные жиры.

К вспомогательному сырью относят молоко в сквашенном виде ароматизирующими бактериями, соль, красители (каротин), ароматизирующие вещества (диацетил $\text{CH}_3\text{-CO-CO-CH}_3$), сахар, витамин А, консерванты (бензойная и аскорбиновая кислоты) и эмульгаторы для получения и стабилизации эмульсии жира и молока.

В последнее время активно ведутся разработки по подбору и внедрению в производство антиоксидантов природного происхождения, которые действуют на организм человека мягче, чем синтезированные. Научно и практически доказано, что в качестве антиоксидантов маргариновой продукции можно использовать экстракты березовых листьев и почек.

В качестве эмульгаторов применяют натуральные продукты – сухие яичные продукты, фосфатиды.

Ведущие компании Германии, Чехии, Индии, США, Китая и Египта используют при рафинации масел ферментативную (энзимную) гидратацию, в то время как у нас используется водная. Энзимная гидратация позволяет снизить потери масла практически в 2 раза и повысить выход чистых фосфатидов, которые можно использовать в качестве эмульгаторов для пищевой промышленности. В качестве фермента используется «Липитаза Ультра» - фосфолипаза А1.

Кроме того, в качестве эмульгаторов применяются искусственно созданные Т-1 и Т-2 (представляют собой смесь моно- и диглицеридов) и Т-Ф (основа Т1 + фосфатидный концентрат).

В зависимости от того, какими свойствами обладает эмульгатор (гидрофильными или гидрофобными) они могут образовывать эмульсии прямого типа (жир в воде) и обратного типа (вода в жире). К последнему типу относится маргарин.

Эмульсии – это однородные по внешнему виду системы, состоящие из 2х нерастворимых друг в друге жидкостей, одна из которых находится в виде мельчайших капелек (дисперсная фаза), другая составляет основу (дисперсная среда).

Распределение одной жидкости в другой возможно в том случае, если поверхностное натяжение одной из них понижено. Поэтому для получения стойкой эмульсии необходимо наличие третьего вещества – эмульгатора, который, концентрируясь, на границе раздела 2х фаз, снижает поверхностное натяжение обычно той жидкости, в которой идет растворение, и образует защитные пленки вокруг капелек дисперсной фазы, препятствуя их слиянию.

Две взаимонерастворимые жидкости вода и жир могут формировать 2 типа эмульсий. В эмульсии прямого типа «масло в воде» - жир находится в мелкораздробленном состоянии и является дисперсной фазой, а вода – дисперсной средой (сливки, молоко). В

эмульсии обратного типа «вода в масле» - вода является дисперсной фазой, а жир – дисперсной средой (маргарин).

Эмульгирование, т.е. распределение одной жидкости в другой, проводят в специальных смесителях при энергичном перемешивании.

Хорошо приготовленная для маргарина эмульсия способствует тому, что при жарении он расслаивается медленно и не образует быстро вскипающего водного слоя, а жир не разбрызгивается.

6.2 Процесс производства маргаринов

Этапы производства маргарина:

1. Приемка и подготовка сырья.

Сырье оценивают по качеству.

Растительное масло подвергают обязательной рафинации и хранят при температуре 20⁰С. Животные жиры каждого вида хранят отдельно при температуре на несколько градусов ниже температуры их плавления. Молоко подвергают пастеризации и заквашивают ароматизирующими бактериями для формирования вещества диацетила, который приближает вкус и аромат маргарина к сливочному маслу. Кислотность доводят до 60-70⁰ Тернера.

2. Составление рецептуры маргарина.

При составлении рецептуры жировой основы исходят из 2-х основных факторов: температура плавления и консистенция.

Маргарин должен быть легкоплавким и сохранять пластические свойства в широком диапазоне температур, т.е. должно быть плавное изменение свойств. Для этого используют смеси различных жиров.

На 60-80% маргарин формируется из растительных саломасов. Саломасы – это твердые жиры, получающиеся в результате гидрогенизации жидких жиров, т.е. обработки жидких жиров водородом (hydrogenium – водород). Они могут быть растительного (из жидких растительных масел) и животного (из жидких жиров морских животных и рыб) происхождения.

В процессе гидрирования образуются транс-изомеры олеиновой кислоты, а также линолевой. Транс-изомеры – это твердые продукты с температурой плавления 40-44⁰С. Их содержание в саломасе может достигать 40%. Они и обуславливают его твердую консистенцию.

Понижение температуры при хранении вызывает крошливость таких саломасов, поэтому для пластичности маргарина добавляют 10-15% кокосового масла или олеопродуктов. Также добавляют 20-25% растительного масла, но больше для повышения биологической ценности.

Маргарин должен иметь температуру плавления жировой основы в пределах 27-33⁰С.

3. **Темперирование** – это нагревание всех компонентов рецептуры до определенной температуры. При этом вводят все добавки в виде водных (соль, сахар) или масляных растворов (эмульгаторы, красители, витамины).

4. **Смешивание компонентов** ведут в специальных смесителях.

5. **Эмульгирование и кристаллизация.**

1) Смесь направляется в эмульсатор (аппарат тонкого эмульгирования). Затем эмульсия охлаждается во вращающемся барабане при температуре -18...-20⁰С. Цель – зафиксировать дисперсность эмульсии, получив мелкокристаллическую структуру. Температура продукта на выходе +13...+16⁰С, что обеспечивает ему мягкую консистенцию.

2) В другом случае конечную операцию осуществляют методом переохлаждения (а не охлаждения), с одновременным перемешиванием. Температура полученной эмульсии

+10...+14⁰С. Затем эмульсия поступает в кристаллизатор, где она окончательно затвердевает. Маргарин поступает на расфасовку и упаковку в пачки.

3) Жидкий маргарин получают на обычных линиях по производству маргарина. Отличительной особенностью технологии является необходимость дальнейшего перемешивания охлажденной эмульсии с целью разрушения образующейся в процессе кристаллизации кристаллической решетки и придания продукту жидкой консистенции.

6.3 Классификация маргаринов

Твердый – плотная консистенция при температуре 20⁰С

Марки твердого маргарина:

- а) МТ – в хлебопекарне, кулинарном производстве, в домашней кулинарии.
- б) МТС – в производстве слоеного теста
- в) МТК – в производстве кремов, начинок, суфле, конфет.

Мягкий – мягкая консистенция, легко намазывается при температуре = 10⁰С.

Марка мягкого маргарина:

ММ – для употребления в пищу, в домашней кулинарии, в сети общественного питания.

Жидкий – жидкая консистенция.

Марки жидкого маргарина:

- а) МЖК – в домашней кулинарии
- б) МЖП – промышленное изготовление хлебобулочных и выпечных изделий, жарение изделий в общественном питании.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое маргарин?
2. Какое основное сырье используется для производства маргаринов?
3. Какое вспомогательное сырье используется для производства маргаринов?
4. Что такое эмульсия и какие виды эмульсии Вы знаете?
5. Из каких этапов состоит процесс производства маргаринов?
6. Что такое саломасы?
7. В чем отличие производства жидких маргаринов?
8. Как классифицируется маргарин?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Восканян, О.С.** Научные основы производства эмульсионных продуктов./ О.С. Восканян, В.Х. Паронян, С.В. Круглов, Г.И. Козярина – М.: Пищепромиздат, 2003. – 40 с.;
2. **Касторных, М.С.** Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов. М.С. Касторных, В.А. Кузьмина. - М.: Маркетинг ИВЦ, 2003. – 288 с.;
3. **О'Брайен, Р.Д.** Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение. / Р. Д. О'Брайен - СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.;
4. **Паронян В. Х.**Технология жиров и жирозаменителей. / В.Х. Паронян. – М.: ДеЛи, 2006. – 760 с.;
5. **Паронян В. Х.**Технология и организация производства жиров и жирозаменителей. / В.Х. Паронян. – М.: ДеЛи, 2007. – 512 с.;

ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

7.1 Химический состав молока

По внешнему виду молоко представляет собой матовую жидкость белого цвета, вдвое более вязкую, чем вода, слегка сладкую с незначительным запахом.

С химической и физико-химической точки зрения молоко – биологическая жидкость, которую упрощенно можно рассматривать как эмульсию жира в воде, содержащую множество элементов, одни из которых находятся в виде истинного раствора (сахара, минеральные соли), другие в виде коллоидов.

Основные компоненты молока:

Вода – 87-90%

Сухие вещества – 10-13% → жир – 3,3-4,2%

СОМО (сухой обезжиренный молочный остаток),

в т.ч. лактоза 4,7-5,2%

белки 3,3-3,6%

минеральные вещества 0,9-1,0%

Биокатализаторы – пигменты, ферменты, витамины

Газовая фаза ≈ 5% объема молока при выходе из молочной железы (O_2 – 5-10%, CO_2 – 50-70%, N_2 – 20-30%).

Молочный жир представлен в виде простых липидов (глицеридов и стеридов) в объеме 3,5-4% и сложных липидов (фосфатидов) = 0,3-0,5%. Вся масса жиров в основном состоит из глицеридов, которые содержат 15 жирных кислот. Наибольшую долю из них занимает олеиновая (до 35%), пальмитиновая и стеариновая, которые в сумме составляют 70-75% всех жирных кислот.

Особенностью молочного жира является то, что он содержит около 10% низкомолекулярных жирных кислот (масляная, каприловая, каприновая), которые обуславливают специфический вкус молочного жира.

Жир в молоке находится в виде жировых шариков разного диаметра (0,5-10 мкм). Чем они крупнее, тем выше жирность. Они окружены лицитино-белковыми оболочками (защитный слой), несущими на себе электроотрицательные заряды, что препятствует их слипанию.

Равномерность распределения жира связана с целостностью оболочек, но при хранении молока наблюдается сближение жировых шариков. Здесь могут быть две причины:

1. В одном случае это происходит в результате некоторого подкисления молока и потери зарядов жировых шариков, что формирует отстой, сливки на поверхности.
2. В другом случае это связано с разрушением жировых шариков при механическом воздействии или низких отрицательных температурах, что способствует формированию грядков масла.

Белковые вещества составляют в молоке 3,3%, в том числе казеин (в основном) – 2,7%, альбумин – 0,4%, глобулин – 0,1, прочие белки – 0,1%.

Основной белок молока – казеин. Он находится в молоке в виде крупных гранул, включающих в себя фосфорную кислоту, т.е. в отношении казеина можно сказать, что это фосфопроteid. С основаниями он образует казеинаты, или кальциевые соли, обуславливающие белый цвет молока. Иначе про казеин можно сказать, что он существует в молоке в виде казеинаткальцийфосфатного комплекса (ККФК).

Казеин имеет огромное значение при производстве различных молочных продуктов в смысле формирования консистенции.

Казеин может быть выделен из молока различными способами:

1. Под действием молочной кислоты, которая отщепляет от молекулы казеина кальций. При этом свободная казеиновая кислота выпадает в осадок и образуется молочнокислый сгусток.
2. Под действием кислоты и нагревания (термокислотная коагуляция). В этом случае выпадают в осадок все белки молока.
3. Под действием сычужного фермента с образованием плотного осадка, используемого при выработке сычужных сыров и творога.
4. Под действием хлористого кальция (CaCl_2) и нагревания (термокальциевая коагуляция).
5. Механическая коагуляция (суперцентрифугирование, фильтрация, электролиз).

Другие белки молока (альбумин, глобулин и др.) находятся в растворенном состоянии и при производстве творога и сычужных сыров отходят с сывороткой, поэтому ее следует считать ценным продуктом и использовать ее.

Углеводы молока представлены лактозой – молочным сахаром, формула которого $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Это дисахарид, состоящий из глюкозы и галактозы.

Сладость лактозы в 5-6 раз ниже сладости сахарозы, поэтому, несмотря на достаточное количество углеводов в молоке (4,2%), только в парном молоке ощущается сладковатый вкус.

Лактоза очень чувствительна к теплу. При температуре 110-130⁰С происходит пожелтение, а при температуре 150-170⁰С – побурение молока. Причина этого – реакция лактозы с белками и некоторыми аминокислотами, в результате чего образуются меланоидины, имеющие темную окраску и характерный приятный вкус.

Молочный сахар играет важную роль при производстве кисломолочных продуктов и сыров, т.к. он способен к брожению. При молочнокислом брожении лактоза переходит в молочную кислоту, происходит подкисление молока с образованием молочного сгустка.

Лактоза может подвергаться спиртовому брожению с образованием этилового спирта, что используется при производстве кумыса, кефира, айрана.

Лактоза может превращаться в пропионовую кислоту через молочную кислоту, что характерно при производстве сычужных сыров, особенно твердых с высокой температурой второго нагревания.

Возможно сбраживание лактозы с образованием масляной кислоты, которая дает неприятный запах (при производстве сыров).

Минеральные вещества содержатся в молоке в количестве 1%. После сжигания молока получается 0,7-0,8% золы. В молоке содержатся хлорида натрия и калия, соли фосфорной и лимонной кислоты (фосфаты и цитраты К, Mg, Ca). В молоке присутствуют все минеральные вещества, но наиболее ос компоненты – кальций и фосфор. Их оптимальное соотношение $\text{Ca}:\text{P} = 1:1,4$.

Витамины. Их содержание невелико, но присутствуют как жирорастворимые витамины (А, D, Е), так и водорастворимые (С, РР, группы В).

Ферменты– это биоконпоненты, ускоряющие все процессы, протекающие в молоке.

Наибольшее практическое значение имеют гидролитические и окислительно-восстановительные.

Из гидролаз следует отметить липазы, вызывающие расщепление жиров (в сливочном масле), амилазы (гидролиз лактозы) и протеазы - ферменты, вызывающие гидролиз белковых веществ, что приводит к гниению.

Из окислительно-восстановительных ферментов следует отметить фермент *редуктазу*, который почти не содержится в свежесвыдоенном молоке, а по мере его обсеменения гнилостными, молочнокислыми и другими бактериями, количество этого фермента увеличивается. На молочных заводах при приемке молока ставят редуктазную пробу, добавляя метиленовую синь и скорости обесцвечивания судят о загрязненности молока.

Если обесцвечивается быстро, то загрязненность высокая, если через 20 минут – загрязненность нормальная.

Фермент **пероксидаза** содержится в свежесвыдоенном молоке. Наличие пероксидазы устанавливают прибавляя в молоко перекись водорода, который под ее действием разлагается на воду и атомарный кислород



Образовавшийся кислород вызывает окисление разнообразных химических соединений. При наличии пероксидазы снижается активность некоторых видов заквасок.

Пероксидаза легко разрушается при температуре 82⁰С в течение 20 секунд. По наличию пероксидазной активности молока делают вывод об эффективности его высокотемпературной пастеризации.

Фермент **каталаза** бывает двух видов: выделяемая клетками молочной железы и образуемая бактериями. При пастеризации молока каталаза первого вида разрушается. При хранении молока может появляться второй вид каталазы, что является показателем гигиенической оценки молока.

Бактерицидные вещества – иммунные тела (лизины, аглютины, антитоксины). Оказывают подавляющее действие на микроорганизмы, попавшие в молоко, что определяет бактерицидную фазу молока. Бактерицидная фаза (период) длится при 30⁰С – 3 часа, при 15⁰С – 12 часов, при 5⁰С – 36 часов.

Гормоны выделяют железы внутренней секреции. В молоке присутствуют гормоны пролактин и тироксин.

Пигменты – каротин, хлорофилл, ксантофилл – попадают в молоко из корма.

7.2 Классификация коровьего питьевого молока

В зависимости от типа термической обработки молоко коровье питьевое классифицируется на:

Термизированное – На приемном пункте или низовом заводе молоко может собираться в значительных объемах для комплектования партии, обеспечивающей возможно более полную загрузку молоковозов. Часть молока, доставляемого сдатчиками в выходные и праздничные дни, остается в емкостях для хранения на 2-3 сут. После суточного хранения при 10⁰С количество психрофильных микроорганизмов начинает быстро расти и качество молока заметно ухудшается. Для приостановки или замедления роста психрофилов достаточно эффективным является метод термизации молока. Он заключается в нагревании его до 60-63⁰С в течение 15 секунд с последующим охлаждением до 8-10⁰С (в сыродельной зоне) или до 2-4⁰С в других местах. После такой обработки холодное молоко может сохраняться еще около 2 сут. до начала переработки. Термизацию можно проводить также на крупных предприятиях с целью накопления значительных партий молока и нивелирования состава и свойств сборного молока.

Пастеризованное – молоко, прошедшее обработку при не ниже 63⁰С в течение 20-30 минут. При этом уничтожаются клетки микробов, а не их споры. Состав молока не изменяется, но хранение не столь долгое – до 3-10 суток (в зависимости от упаковки).

На основании теоретических выводов для производства молочных продуктов были разработаны три вида режимов пастеризации молочного сырья, обеспечивающие уничтожение туберкулёзной палочки, бактерий группы кишечной палочки и других патогенных микроорганизмов и инактивацию ферментов:

- Длительная пастеризация: t=65⁰С, z=30 минут
- Кратковременная пастеризация: t=71—74 ⁰С, z=40 с
- Мгновенная пастеризация: t=85⁰С, z=8—10 с

Стерилизованное – молоко, прошедшее обработку выше 100⁰С. При этом погибают и микроорганизмы, и их споры. Разрушаются витамины, в большей степени водорастворимые, снижается количество белковых веществ.

В зависимости от особенностей производства и фасования готового продукта молочное сырье стерилизуют *периодическим* и *непрерывным* способом. Стерилизацию периодическим способом проводят, помещая продукт в упаковке в автоклав и создавая в нём избыточное давление 0,08 МПа, что соответствует температуре кипения 121°C. При этой температуре продукт выдерживается 15-30 мин. Затем температуру снижают до 20°C. На стерилизацию молоко поступает нормализованным, гомогенизированным, прошедшим предварительный нагрев.

Стерилизация непрерывным способом в упаковке осуществляется в гидростатических башенных стерилизаторах. Фасованный в бутылки продукт подаётся в первую башню стерилизатора, где нагревается до $(86 \pm 1)^\circ\text{C}$. Во второй башне продукт в бутылках нагревается до температуры 115—125°C и выдерживается в зависимости от объёма бутылки 20-30 мин. В третьей башне стерилизатора бутылки охлаждаются до температуры $65 (\pm 5)^\circ\text{C}$, в четвёртой — до $40 (\pm 5)^\circ\text{C}$. Дальнейшее охлаждение идет в камере хранения продукта. Весь цикл обработки в башенном стерилизаторе составляет примерно 1 ч.

Стерилизация молочного сырья после розлива в упаковку в горизонтальном ротационном стерилизаторе с клапанным затвором осуществляется при температуре 132-140°C в течение 10-12 мин. Весь цикл обработки составляет 30-35 мин.

Ультрапастеризованное – молоко, прошедшее моментальную обработку ультравысокими температурами для более длительного хранения молока и молочных продуктов. Ультрапастеризация проводится при температурах 135-145°C с выдержкой 2—4 с с обязательным проведением технологического процесса после стерилизации и фасовки в асептических условиях. УВТ-обработка молока обеспечивает уничтожение в нём бактерий и их спор, инактивацию ферментов при минимальном изменении вкуса, цвета и пищевой ценности.

Топленое – подвергнутое высокотемпературной обработке ($90-100^\circ\text{C}$) в течение 3 часов.

По массовой доли жира молоко делится на:

- обезжиренное;
- нежирное;
- маложирное;
- классическое;
- жирное;
- высокожирное.

По виду обработки:

- цельное;
- нормализованное;
- рекомбинированное;
- восстановленное.

7.3 Виды обработки молока

При приемке молока на завод качество его оценивают по органолептическим показателям, содержанию жира, кислотности и температуре. Для производства пастеризованного молока применяемое натуральное молоко должно быть не ниже 2-го сорта. Молоко 1-го сорта имеет кислотность 16-18°Т, механическую и бактериальную загрязненность 1-го класса, температуру не выше 10 °C, плотность в пределах $1,030 \text{ г/см}^3$.

Очистка и нормализация. Молоко, поступающее на завод, содержит механические включения, поэтому применяют центробежную очистку молока на сепараторах-молокоочистителях, которая осуществляется одновременно с нормализацией. Очистка, нормализация, гомогенизация, пастеризация и охлаждение происходят в потоке на

пластинчатых пастеризационно-охладительных установках в комплекте с гомогенизатором.

На заводах после очистки и охлаждения (до 2-4°C) молоко при необходимости хранят в промежуточных емкостях не более 48 ч.

Очистка и нормализация проводится при $40 \pm 5^\circ\text{C}$ на сепараторах-молокоочистителях и сепараторах-сливкоотделителях. Нормализация осуществляется в потоке путем смешивания сливок и обезжиренного молока в таких пропорциях, чтобы обеспечить заданную жирность молока.

Нормализованная смесь молока поступает в гомогенизатор, представляющий собой плунжерный насос высокого давления при температуре не менее 60°C. При давлении $12,5 \pm 2,5$ МПа в гомогенизаторе происходит раздробление жировых шариков, а дестабилизированный в результате механического и теплового воздействия молочный жир приобретает белково-лецитиновую оболочку. Размер жировых шариков при гомогенизации уменьшается в 10 раз, а скорость их всплывания, рассчитанная по формуле Стокса, — в 100 раз. Благодаря гомогенизации молока в течение срока реализации замедляется образование сливочной пробки на поверхности молока.

Термическая обработка молока. При производстве молока и молочных продуктов применяются следующие виды термической обработки молока: пастеризация, топление, стерилизация и пастеризация молока (УВТ-обработка).

При пастеризации и особенно стерилизации наиболее глубоким изменениям подвергаются сывороточные белки. Сначала происходит их денатурация. Наименее термоустойчивыми из сывороточных белков являются иммуноглобулины и сывороточный альбумин.

Денатурация приводит к структурным изменениям, и в молекулах белка высвобождаются: SH-группы цистеина, E-аминогруппы лизина, гидроксильные группы серина и др. При появлении свободных сульф-гидрильных групп и свободного сероводорода молоко приобретает ореховый привкус пастеризации или вкус кипяченого молока. В результате высокотемпературной обработки в образовании привкуса пастеризации молока и сливок участвуют лактоны и метилкетоны.

После термической обработки молоко охлаждается до 4-6°C, проверяется на качество и расфасовывается в мелкую или крупную тару.

Готовый продукт хранят в холодильных камерах при температуре 0-8°C и относительной влажности 85-90%. Продолжительность хранения большинства видов пастеризованного молока не более 36 ч с момента окончания технологического процесса.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каков химический состав молока?
2. Какие жирные кислоты входят в состав глицеридов молока?
3. В каких случаях происходит сближение жировых шариков?
4. Какие белки присутствуют в молоке?
5. Какое значение белки и углеводы молока имеют при выработке кисломолочных продуктов?
6. Охарактеризуйте свойства лактозы.
7. Расскажите о ферментах молока.
8. Какие витамины и минеральные вещества содержатся в молоке?
9. Как классифицируется молоко по виду термической обработки?
10. На какие виды делится питьевое молоко по массовой доле жира?
11. Какие этапы входят в процесс обработки молока?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Дунченко, Н.И.** Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность. Уч. пособие. / Н.И. Дунченко, А.Г. Храмцов – Новосибирск: Сибирское ун. изд., 2007. – 477 с.;
2. **Лях, В.Я.** Качество молока. Справочник для работников лабораторий, зоотехников молочно-товарных ферм. / В.Я. Лях, В.Д. Харитонов. - СПб.: ГИОРД, 2008. – 208 с.;
3. **Рогожин, В.В.** Биохимия молока и молочных продуктов (учеб. пособие для с/х вузов). / В.В. Рогожин – СПб.: ГИОРД, 2006. – 320 с.;
4. **Тихомирова, Н. А.** Технология и организация производства молока и молочных продуктов. / Н.А. Тихомирова. – М.: ДеЛи, 2007. – 560 с.;
5. **Шалыгина А.М.** Общая технология молока и молочных продуктов. / А.М. Шалыгина, Л.В. Калинина - М.: Колос, 2007. – 200 с.

Лекция 8

ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЯСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

8.1 Пищевая ценность мяса

Потребительская ценность мяса определяется как совокупность следующих характеристик:

1. Доброкачественность. Мясо в обязательном порядке проходит ветеринарную экспертизу и отмечается овальным или прямоугольным клеймом и штампами в соответствии с Инструкцией по ветеринарному клеймению мяса (утв. Минсельхозпродом РФ 28.04.1994) (Зарегистрировано в Минюсте РФ 23.05.1994 N 575).

Ветеринарное клеймо овальной формы имеет в центре три пары цифр, первая из которых обозначает порядковый номер республики в составе Российской Федерации, автономного образования, края, области, городов Москвы, Санкт - Петербурга; вторая - порядковый номер района (города) и третья - порядковый номер учреждения, организации, предприятия. В верхней части клейма надпись "Российская Федерация", а в нижней - "Госветнадзор". Овальное ветеринарное клеймо подтверждает, что ветеринарно - санитарная экспертиза мяса и мясoproductов проведена в полном объеме и продукт выпускается для продовольственных целей без ограничений.

На мясо, подлежащее обезвреживанию, ставится только ветеринарный штамп, указывающий порядок использования мяса согласно действующим ветеринарно - санитарным или санитарно - гигиеническим нормам и правилам.

Ветеринарное клеймо прямоугольной формы имеет сверху надпись "Ветслужба", в центре "Предварительный осмотр", а внизу три пары цифр: первая обозначает порядковый номер республики в составе Российской Федерации, автономного образования, края, области, городов Москвы, Санкт - Петербурга; вторая - порядковый номер района (города) и третья - порядковый номер учреждения, организации, предприятия. Прямоугольное клеймо "Предварительный осмотр" подтверждает, что мясо получено от убойных животных, прошедших предубойный и послеубойный осмотр (лошади исследованы при жизни на сап) и убитых в хозяйствах, благополучных по карантинным заболеваниям, но это клеймение не дает права на реализацию мяса без проведения ветсанэкспертизы в полном объеме.

ВЕТСЛУЖБА
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОСМОТР
17-09-37

Ветеринарные штампы прямоугольной формы имеют сверху надпись "Ветслужба", в центре обозначение вида обеззараживания: "Проварка", "На вареную колбасу", "На мясные хлеба", "На консервы", "На перетопку" (жир, шпиг), "Ящур", "Финноз", "Туберкулез", "Утиль"; внизу три пары цифр: первая обозначает порядковый номер республики в составе Российской Федерации, автономного образования, края, области, городов Москвы, Санкт - Петербурга; вторая - порядковый номер района (города) и третья - порядковый номер учреждения, организации, предприятия.

ВЕТСЛУЖБА
ФИННОЗ
15-06-42

ВЕТСЛУЖБА
ПРОВАРКА
09-06-41

ВЕТСЛУЖБА
ТУБЕРКУЛЕЗ
01-02-03

ВЕТСЛУЖБА
НА КОНСЕРВЫ
02-03-04

ВЕТСЛУЖБА
НА МЯСНЫЕ ХЛЕБА
03-04-05

ВЕТСЛУЖБА
УТИЛЬ
04-05-06

Дополнительные штампы прямоугольной формы имеют в центре обозначение мяса видов животных: "Конина", "Верблюжatina", "Оленина", "Медвежatina" и т.д.

КОНИНА

МЕДВЕЖАТИНА

ХРЯК - ПП

ОЛЕНИНА

Для клеймения субпродуктов, мяса кроликов и птицы применяют ветеринарное клеймо овальной формы, но меньшего размера.

На мясо всех видов животных оттиск ветеринарного клейма или штампа ставится в следующем порядке:

- на мясные туши и полутуши - по одному в области каждой лопатки и бедра;
- на каждую четвертину, куски шпига - по одному клейму;
- на сердце, язык, легкие, печень, почки, голову - по одному клейму (обязательно для лабораторной ветсанэкспертизы);
- на тушки кроликов и нутрий ставят два клейма; по одному в области лопатки и на наружной стороне бедра;
- в лабораториях ветсанэкспертизы на тушки птицы ставят одно клеймо на шейке или наружной поверхности бедра (аналогично проводят и клеймение дичи)

Мясо лошадей, верблюдов, оленей, медведей, ослов, мулов, прошедшее ветсанэкспертизу, клеймят ветклеймом и ставят рядом дополнительно штамп.

Мясо и субпродукты животных, полученные в условиях, исключающих проведение полного перечня ветеринарно - санитарных исследований, клеймят прямоугольным клеймом "Предварительный осмотр" и направляют в одно из государственных ветеринарных учреждений или предприятий для ветсанэкспертизы в полном объеме.

На мясо и субпродукты, подлежащие выпуску только после обезвреживания и направляемые для переработки на колбасу и другие изделия, должен быть поставлен только ветеринарный штамп, обозначающий метод обезвреживания или диагноз, а овальное клеймо не ставится.

На мясо хряка помимо ветеринарного клейма ставится штамп "Хряк ПП" (буквы "ПП" обозначают промышленную переработку).

На туши (тушки) всех видов животных (включая птиц и кроликов), признанные по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы непригодными на пищевые цели, ставят не менее 3 - 4 оттисков ветеринарного штампа с надписью "Утиль".

Мясо, изменившее свои ветеринарно-санитарные характеристики в результате нарушения условий хранения или транспортировки, подлежит повторной ветсанэкспертизе и переклеймению с предварительным удалением оттисков клейм овальной формы.

2. Калорийность определяется химическим составом тканей, входящих в состав мяса, то есть общим содержанием белков, жиров и углеводов. Поскольку соотношение в мясе химических компонентов меняется (в зависимости от возраста, пола, породы и других признаков животных), то калорийность тоже изменяется. К примеру, телятина II категории имеет калорийность 90 ккал, а жирная свинина – 480 ккал.

3. Усвояемость зависит от степени усвоения отдельных частей мяса, т.е. от соотношения в мясе общих химических компонентов.

Данные для оптимального соотношения веществ (для России):

Белок – 20%;

Жир – 10-12%;

Влага – 69%;

Минеральные вещества – 1%.

По данным справочника усвояемость свинины – 90%, телятины – 90%, говядины – 75% и баранины – 70%.

4. Биологическая ценность мяса. В мясе содержатся незаменимые жирные кислоты и незаменимые аминокислоты, а также витамины и минеральные вещества. По своему биологическому значению белки неодинаковы. Биологическая ценность белков определяется отношением незаменимых аминокислот к количеству аминокислот, т.е.

Б.К.П. (белковый качественный показатель) = триптофан (незаменим)/оксипролин (заменим).

Триптофан содержится в мышечных белках, оксипролин – в белках соединительной ткани. Таким образом, чем выше этот показатель, тем более ценным является мясо, тем больше мышечной ткани.

Аминокислотный скор – еще один показатель, определяющий биологическую ценность мяса и позволяющий выявить лимитирующие незаменимые аминокислоты в данном продукте

Скор = мг АК в 1г исследуемого белка / мг АК в 1г идеального белка * 100, где АК – незаменимая аминокислота.

5. Товарная характеристика мяса (органолептические показатели).

а) *Нежность* мяса связана с количеством и характером строения соединительной ткани (наиболее грубые ткани в зарезе (шейная часть) и пашинах). На нежность также влияет структура и величина мышечных волокон (наибольшая у говядины).

б) *Сочность* мяса характеризуется влагоудерживающей способностью белков мяса. Содержание воды в мясе – 50-80% в зависимости от жирности, возраста и других факторов. Влагоудерживающая способность мяса определяется количеством удерживаемой воды при различных способах воздействия на мясо.

в) *Вкус и запах* определяется составом различных ароматизирующих веществ – основных и дополнительных, которые образуются в процессе хранения мяса, переработки и под влиянием различных добавок. Вкус и запах определяется десятками разных летучих компонентов, в основном летучими жирными кислотами, а также различными формами

экстрактивных соединений, которые образуются в процессе созревания мяса в послеубойный период.

г) *Цвет* мяса различен: от бледно-розового (у новорожденных телят) до темно-красного с синеватым оттенком (у бугаев). Цвет может меняться от срока хранения. Сначала происходит потемнение, а затем обесцвечивание за счет преобразования красящих веществ мяса (белка миоглобина). При неправильном хранении – позеленение мяса, т.е. порча.

8.2 Морфологический состав мяса

Мясо – это туша (или части туш убойных животных), состоящая из различных тканей в их естественном соотношении в теле убойных животных – мышечной, соединительной, жировой, костной (или без костной).

В соответствии с технологической классификацией ткани подразделяют на мышечную; соединительную, в том числе жировую; костную; хрящевую; кровь; лимфу; нервную ткань.

Мышечная ткань составляет 50-70% от массы туши. Основу мышечной ткани составляет мышечное волокно длиной до 15см и толщиной от 2 до 150 микрон. Диаметр мышечного волокна характеризует зернистость мяса. Ценится мясо мелкозернистое. Мясо КРС – это крупнозернистое мясо. Все известные приемы кулинарной и технологической подготовки мяса направлены на увеличение нежности мяса КРС.

Мышечное волокно, объединяясь, формирует первичные пучки. В пучках каждое волокно окружено оболочкой – эндомизием, состоящим из неполноценного белка коллагена. Первичные пучки формируют вторичные, третичные и т.д.

Пучки мышечной ткани окружены более плотной оболочкой, которая называется перемизием.

А в целом мускул окружен еще более плотной пленкой – эпимизием.

Внутренняя соединительная ткань (эндо- и перемизий) определяет жесткость мяса.

Мышечное волокно состоит из оболочки – сарколеммы, с которой органически сливается эндомизий. Внутри имеются саркоплазма, ядра, белковые нити – миофибриллы. Оболочка состоит из неполноценных белков – коллагена и частично эластина.

Саркоплазма – мелкодисперсная коллоидная система, состоящая из 80% из полноценных белков, поэтому представляет большую питательную ценность.

Миофибриллы полностью состоят из структурного полноценного белка. На поперечном и продольном разрезах в миофибриллах различают чередующиеся светлые и темные диски (или сегменты), придавая поперечно-полосатую исчерченность всей ткани. И поэтому мышечная ткань получила название поперечно-полосатой.

В мышечной ткани также выделяют гладкую ткань. Это диафрагма, выстланная внутри полости желудка. Также есть сердечная мышечная ткань. В целом мышечная ткань – это депо белковых веществ (80% белкового сухого остатка).

Соединительная ткань характеризуется сильно развитым межклеточным веществом. Ее основу составляют коллагеновые и эластиновые волокна, которые образуют губчатую структуру, в ячейках которых содержится тканевая жидкость. Клеточные элементы немногочисленны, но разнообразны по форме.

Коллагеновые волокна – лентовидные – характеризуются высокой прочностью, но малой растяжимостью. Состоят из белка коллагена, который при тепловой обработке через желатин переходит в глютин, легко усвояемый организмом человека.

Эластиновые волокна – нитевидные – состоят из неполноценного белка эластина, который не подвергается технологической переработке и организмом совершенно не усваивается.

Соединительная ткань выполняет роль связующего звена, связывающего отдельные части в единое целое, являясь для мяса мягкой основой (сухожилием) или твердой (кость).

Она участвует в обмене веществ (кровь), осуществляет защитную роль при жизни животных (кожа).

В зависимости от соотношения в составе соединительной ткани коллагена и эластина, и других элементов различают следующие виды собственно соединительной ткани, которая составляет 9-12% от массы туши:

1. плотная – с преобладанием коллагеновых волокон, что придает ей большую прочность, образует сухожилия, связки, оболочки мышц, входит в состав кожи.
2. эластическая – с преобладанием эластиновых волокон, образует стенки кровеносных сосудов, желтую фасцию живота.
3. рыхлая – которая при правильном откорме животных является прообразом жировой ткани, связывает мускулы между собой. Содержит много клеточных элементов.
4. ретикулярная – содержит ретикулярные волокна по свойствам близкие к эластиновым. Они, имея многочисленные отростки, образуют сетчатый остов (reticulum) ретикулярной ткани. Ретикулярная ткань находится в легких, селезенке, костном мозге, в лимфатических узлах.

Собственно соединительная ткань снижает пищевую ценность мяса.

Жировая ткань формируется из рыхлой соединительной ткани, которая содержит значительно больше клеток, чем другие виды соединительной ткани, при откорме с/х животных.

Клетки жировой ткани обычны, но в их центральной части находится жировая капля.

Различают следующие виды жировой ткани:

- подкожная;
- внутренняя;
- межмышечная.

Жир повышает питательность мяса, придает определенную белизну продуктам и определяет специфичность вкуса и запаха.

Костная ткань образует скелет животного. Отличается сильно развитым межклеточным веществом. Состоит из органической части (белки, жир) и неорганической (минеральные соли и вода).

В кости различают наружный слой, состоящий из плотного вещества, и внутренний из губчатого менее плотного вещества. Сверху кость покрыта плотной тканью – надкостницей.

Органическая часть состоит на 25-35% из неполноценного белка оссеина, который по свойствам аналогичен белку коллагену.

Минеральные вещества составляют 65-75% в пересчете на обезжиренное сухое вещество. Это кальциевые соли угольной и фосфорной кислоты (CaCO_3 и CaHPO_3).

В составе костной ткани может содержаться до 20% жира. У молодых животных губчатое вещество ткани наполнено костным мозгом, которое с возрастом перерождается в жировую ткань. С возрастом повышается и минерализация костной ткани.

По строению кости делятся на:

1. трубчатые (бедренная, берцовая (голень), предплечье и др.) содержат костный мозг или жир. После их удаления используются как поделочный материал в галантереи.
2. паспортные (плоские): кости черепа, таза, челюсти, лопатки. Содержит много плотной ткани, состоящей из коллагена и поэтому является хорошим сырьем для производства желатина, клея.
3. рядовая кость – кости сложного профиля и кулачки трубчатой кости: позвонки, кости пальцев, запястья. Богаты губчатой тканью. После обезжиривания используются для производства костной муки.

8.3 Химический состав мяса

Химический состав зависит от вида животного, возраста, пола, упитанности, способа откорма и других факторов. Главная и наиболее ценная в пищевом отношении часть мяса – мышечная ткань. Химический состав мышечной ткани убойных животных достаточно разнообразен: белков – до 20%, липидов – 10-40%, углеводов – до 1,5%, азотистых экстрактивных веществ – 0,5-0,7%, минеральных веществ и витаминов до 1%, воды – до 75%.

Белки – наиболее ценная составная часть мяса, при этом на 75-85% это полноценные белки. Неполноценные белки (коллаген, эластин и др.) по своему аминокислотному составу значительно уступают полноценным, но являются дополнительным источником недостающих аминокислот.

Мясо взрослого скота на 1% содержит больше полноценных белков, чем мясо молодых животных. Мясо крупного рогатого скота мясного направления продуктивности содержит на 2-3% больше полноценных белков, чем мясо скота молочного направления продуктивности.

Качественный белковый показатель для разных видов мяса неодинаков и равен в среднем 3,2 (для баранины) – 7,2 (для свинины). Снижение упитанности животных ведет к снижению качества белка.

Жиры повышают калорийность мяса, придают более светлую окраску и нежную консистенцию, улучшают усвояемость мяса, однако лишнее содержание жира, наоборот, снижает.

Наилучшим по вкусовым и питательным свойствам считается мясо с примерно одинаковым содержанием белка и жира.

Углеводы и азотистые экстрактивные вещества в совокупности формируют большую группу веществ, растворимых в воде. Они обеспечивают вкус и запах мяса после тепловой обработки. Чем больше их содержание, тем более ароматным является мясо, но до определенного предела. При дальнейшем увеличении их содержания мясо приобретает неприятные оттенки вкуса и запаха, как объект подозрительной свежести или в состоянии гниения.

Экстрактивные вещества имеют низкую молекулярную массу и образуются в процессе неполного синтеза сложных веществ в живом организме или в процессе распада сложных веществ (белков, жиров, углеводов и др.) в послеубойный период. Их можно разделить на группы:

1. Безазотистые (гликоген и продукты его распада) – около 1%.
2. Азотистые небелковые вещества – около 0,5%.

К последним относятся природные пептиды (карнозин, глутатион и др.), свободные аминокислоты (глутаминовая, аспарагиновая и др.), фосфорсодержащие соединения (АТФ, АДФ, АМФ, фосфаген).

Минеральный состав мяса разнообразен, содержание довольно постоянно и не зависит от отруба мяса, за исключением тех участков туши, где имеется большое содержание жира – одного из основных источников фосфора.

В мясе содержатся калий, натрий, кальций, магний, железо и др. Содержание железа в мясе определяет его окраску, так как основной красящий пигмент мяса – белок миоглобин.

Вода. Ее содержание связано с упитанностью животного. Меньше воды содержится у старых и упитанных животных, так как ухудшается водосвязывающая способность белковых веществ – в основном, актина, миозина, актомиозина и др. Соединительная ткань содержит меньше воды (примерно 60%) и большая ее часть связана с коллагеном.

8.4 Ферментативные изменения в мясе при хранении

В послеубойный период в мясе протекают изменения, связанные с распадом сложных веществ тканей на более простые соединения. Этот распад осуществляется ферментами тканей и называется автолитическим (или автолизом).

Превращению подвергаются все органы и ткани убойных животных, но наибольшие изменения претерпевают мышечная и внутримышечная соединительная ткань.

Все биохимические процессы, происходящие в мясе в послеубойный период можно разделить на две группы:

- превращения в белковой системе, которые приводят к изменению консистенции мяса
- изменения в системе экстрактивных веществ, вызывающие образование характерного вкуса и аромата мяса после кулинарной обработки.

В зависимости от времени, истекшего после убоя, различают 3 этапа автолитических изменений:

1. посмертное окоченение
2. созревание
3. глубокий автолиз

Сразу после убоя мясо считается горячепарным. Оно характеризуется расслабленной мышечной тканью, которая имеет высокую влагоудерживающую способность, малопривлекательным ароматом, мясо при варке дает грязный мутный бульон. Поэтому для потребительских целей оно малопригодно.

Примерно через 3-6 часов после убоя начинается процесс окоченения. Внешне он выражается в сокращении и отвердении мышц. Окоченение начинается с мышц шеи и конечностей, и послойно распространяется на всю тушу. Для туш КРС при температуре около 0⁰С полное окоченение наступает через 20-24 часа, для домашней птицы и кроликов – через 4-6 часов.

К этому времени резко падает влагоудерживающая способность и составляет 60-70% от первоначального состояния. Жесткость мяса возрастает, и сопротивление мяса резанию увеличивается почти в 2 раза. Мясо жесткое и после варки. Развариваемость коллагена уменьшается. В вареном состоянии мясо лишено вкуса и аромата.

Посмертное окоченение обусловлено развитием сложных биохимических ферментативных процессов:

- распад гликогена;
- распад АТФ. АТФ – важнейшее соединение, участвующее в переносе свободной энергии, необходимой для мышечной работы. Под влиянием фермента АТФ гидролизует на АДФ и свободный неорганический фосфат, а освобождающаяся химическая энергия превращается в механическую энергию мышечного сокращения;
- образование актомиозина, сопровождающееся укорочением миофибрилл при посмертном окоченении.

Затем начинается процесс размягчения мяса – разрешение окоченения, созревание.

Созревание – это изменение свойств мяса в результате углубления автолиза. При этом мясо приобретает приятный вкус и аромат, становится мягким и сочным, более влагоемким и более доступным для действия пищеварительных ферментов человека.

При созревании происходит диссоциация актомиозина на актин и миозин, что связано с началом размягчения мышц. Дальнейшее размягчение связано с разрушением структурных элементов мышечного волокна под влиянием протеолитических ферментов. Расщепление небольшого количества пептидных связей миофибриллярных белков и белков саркоплазмы уже достаточно для разрыхления структуры и увеличения нежности мышечной ткани.

Процесс созревания продолжается 3-14 суток. Отдельные показатели мяса проявляют свой оптимум не в одинаковые сроки. Консистенция мяса наиболее оптимальна на 5-7 сутки созревания, а вкус и аромат – на 10-14 сутки при температуре 1-2⁰С.

Вкусовые особенности мяса связывают с накоплением летучих карбонильных соединений, особенно гипоксантина – продукта распада АТФ.

Если созревшее мясо продолжать хранить в асептических условиях при низких положительных температурах, то в нем будут продолжаться автолитические процессы. Эта стадия называется глубокий автолиз.

Глубокий автолиз характеризуется распадом основных частей ткани – белков и жиров. При этом происходит существенное уменьшение белковых веществ и липидов. Накапливаются вещества с токсическими свойствами. Разрушаются структурные элементы мышечной ткани, в связи с этим уменьшается жесткость мяса и увеличивается отделение мясного сока. Вкус становится более кислым. На определенном этапе глубокого автолиза мясо становится непригодным в пищу.

Вопросы для самоконтроля:

1. По каким критериям судят о пищевой ценности мяса?
2. Какие существуют правила клеймения мяса?
3. Охарактеризуйте калорийность и усвояемость мяса.
4. Какие органолептические показатели наиболее важны при изучении пищевой ценности мяса?
5. Из каких тканей состоит мясо?
6. Дайте морфологическую характеристику мышечной ткани.
7. Какие виды соединительной ткани Вы знаете?
8. Охарактеризуйте жировую и костную ткани.
9. Какие белки содержатся в мышечной, соединительной, костной тканях?
10. Каков общий химический состав мяса?
11. Какие вещества относятся к экстрактивным веществам и какую роль они играют при оценке пищевой ценности мяса?
12. Что такое «автолиз»?
13. Какие автолитические процессы проходят в мясе в послеубойный период?
14. Поясните механизм процесса посмертного окоченения, созревания и глубокого автолиза мяса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Антипова, Л.В.** Физические методы контроля сырья и продуктов в мясной промышленности. Лаб. практикум. / Л.В. Антипова. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 200 с.;
2. Инструкция по ветеринарному клеймению мяса - утв. Минсельхозпродом РФ 28.04.1994 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 23.05.1994 N 575);
3. **Коснырева, Л.М.** Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров. / Л.М. Коснырева, В.И. Криштафович, В.М. Позняковский. - М.: Академия ИЦ, 2006. – 320 с.;
4. **Рогожин, В. В.** Биохимия мышц и мяса. / В.В. Рогожин – СПб.: ГИОРД, 2009. – 240 с.;
5. **Розанцев, Э.Г.** Биохимия мяса и мясных продуктов. / Э.Г. Розанцев. - М.: ДеЛи, 2006. – 236 с.

ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБЫ И РЫБНЫХ ТОВАРОВ

9.1 Классификация рыбы и рыбных товаров

Существует несколько принципов классификации рыбы.

В биологической классификации живых организмов рыбы составляют особый класс, насчитывающий около 16 тыс. видов, каждый из которых имеет четко выраженные и только ему присущие признаки. Однако промысловое значение имеют (т. е. ловятся для использования в пищу или для технических целей— для вытопки жира, приготовления муки кормовой и удобрений) всего лишь около 1500 видов.

Биологическая классификация предполагает деление рыб по образу жизни:

1. морские (пелагические (поверхностные), донные)
2. пресноводные (карповые)
3. полупроходные (в опресненных участках морей, а на нерест – в пресноводные воды – осетровые)
4. проходные (в морях, океанах, на нерест – в реки – лососевые, горбуши).

Ихтиологическая классификация делит рыб на: вид – род – подсемейство – семейство – надсемейство – подотряды – отряды – подклассы – классы. Виды рыб, близкие по отдельным признакам, объединяют в род. Так, множество видов налимов наряду с присущими каждому виду особенностями имеют один общий признак — одинаковое строение тела и хвостового плавника; по этому признаку все виды налимов объединяются в род налимов. По некоторым более общим признакам различные роды рыб объединяют в семейства. Например, в семейство тресковых включены род налимов, род тресковых рыб и хека. У каждого из этих родов свои особые признаки, но у всех рыб брюшные плавники расположены впереди грудных, мясо тощее, а в печени имеется до 70% жира. На основании этого они объединены в семейство тресковых. Следовательно, абсолютно одинаковыми по всем признакам являются лишь рыбы одного вида. У рыб одного рода могут быть различные признаки, типичные для отдельных видов, образующих этот род. Рыбы одного семейства должны иметь какие-то общие признаки, но по многим другим они могут резко различаться. В водах морей и океанов добывают рыб более 100 семейств. Наибольшее значение имеют осетровые, лососевые, карповые, окуневые, тресковые, сельдевые, камбаловые, горбылевые, скумбroidные и некоторые другие семейства.

Товарная классификация предполагает деление рыб на породы, что позволяет работникам рыбной промышленности быстрее определить рыбу.

В породном ассортименте возможно деление по географическому признаку внутри вида. Например, различают скумбрию азово-черноморскую, атлантическую, тихоокеанскую и т.д.

Существует **стандартная классификация**, которая делит рыб по размерам и массе. Это связано с тем, что с увеличением размера растет и пищевая ценность (исключение: щука, кефаль крупная).

Технологический ассортимент предусматривает деление рыб *по виду обработки* на:

- живую
- рыбу-сырец
- охлажденную
- замороженную
- мороженую
- соленую
- рыбу специального посола
- клипфиск

- рыбу пряного посола
- маринованную
- сублимированную
- сушеную
- пряно-сушеную
- солено-сушеную
- вяленую
- сушено-вяленую
- рыбу холодного копчения
- рыбу горячего копчения
- рыбу полугорячего копчения
- балычные изделия
- консервы
- пресервы

По типу разделки на:

- неразделанную
- жаброванную
- зябренную
- обезглавленную
- полупотрошеную
- потрошеную
- потрошеную обезглавленную
- потрошеную семужной разделки
- тушку рыбы
- кусок рыбы
- филе рыбы
- филе-кусок
- ломтики рыбы
- спинку (полуспинка) рыбы
- боковник
- тешу
- пласт
- рыбу палтусной разделки
- рыбу клипфискной разделки

Классификация по качеству предусматривает деление на сорта: первый и второй. Такие рыбные товары, как балычные изделия из осетровых рыб холодного копчения и вяленые, делятся на 3 сорта: высший сорт, первый и второй. Некоторые рыбные товары не делят на сорта (скумбрия и ставрида пряного посола, охлажденная рыба, горячего копчения, консервы (за исключением шпрот и сардин) и пресервы.

9.2 Особенности анатомического строения рыбы

Внешний вид рыбы довольно разнообразен, но существует «базовая модель», которую представляет типичная костная рыба (рис. 9.2.1).

Плавники разделяются на парные и непарные: парные — грудные и брюшные — выравнивают положение тела рыб в воде, принимают участие в поворотах; непарные — спинные и анальный — играют роль киля, а хвостовой вместе с хвостовым стеблем служит основным органом передвижения, толкая рыбу вперед, направляя ее вправо или влево. Присущие рыбам очень сложные движения — результат согласованной работы всех плавников и самого тела.

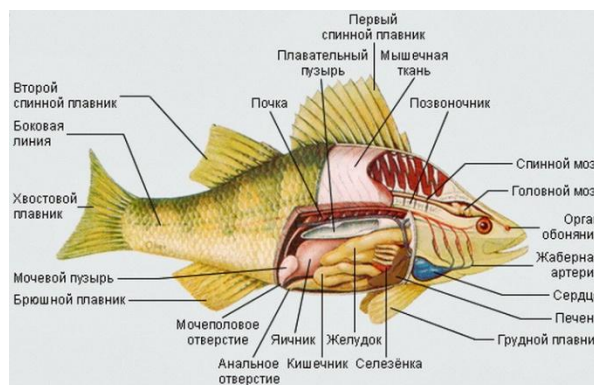


Рисунок 9.2.1. Анатомическое строение рыбы

Тело большинства рыб покрыто чешуей, представляющей собой костные пластинки, налегающие друг на друга подобно черепице.

Вдоль всего тела рыб многих видов проходит боковая линия. Боковая линия дает возможность рыбе ориентироваться, чувствовать течение воды или приближение в темноте различных предметов. Органы боковой линии расположены в канале, погруженном в кожу, который сообщается с внешней средой при помощи отверстий в чешуе. В канале имеются нервные окончания.

Снаружи тело рыбы покрыто вырабатываемой кожными железами слизью, уменьшающей трение тела о воду. Кожа рыб содержит пигмент, придающий животному определенную окраску.

9.3 Особенности химического и морфологического состава рыб

Знание анатомического строения тела рыб и морфологического состава необходимо:

1. для распознавания семейств и видов рыб (форма тела (змеевидная, торпедообразная (лосось), приплюснутая с боков (лещ)), строение рта (верхнее – чехонь, нижнее (осетровые)), количество плавников (парные и непарные, тресковые – 3, окуневые – 2, лососевые – 2 (1 – маленький, 2 – большой));

2. для определения питательной ценности;

Мясо рыб характеризуется исключительно высокой пищевой ценностью. Это обусловлено несколькими факторами: наличием в рыбе всех веществ, необходимых для рационального питания человека; большим количеством съедобных частей и высокой усвояемостью всех тканей рыбы; наличием у большинства рыб присущих только им вкуса и запаха, а у морских, кроме того, специфического аромата моря и кисловатого вкуса, что в еще большей мере способствует повышению их усвояемости.

Установлено, что рыба полезнее говядины, особенно для пожилых, тучных и больных людей, так как быстро переваривается даже при пониженной секреции пищеварительных органов. Это является результатом того, что и мышечная, и соединительная ткани рыбы рыхлые и при варке меньше уплотняются, что обеспечивает более легкое разжевывание мышечной ткани рыбы и ее переваривание. Кроме того, вареная рыба содержит влаги значительно больше, чем мясо птиц и рогатого скота. Говядина теряет при варке за счет потерь воды около 45% массы, мясо кур — 25, а рыба — всего 18%.

Белки рыб практически полностью полноценные, так как содержат все незаменимые аминокислоты. Неполноценного белка коллагена в рыбах всего около 0,5%, а неусвояемый эластин практически отсутствует. Количество белков в массе рыбы 15 — 20%. Особенно богато белками мясо океанических рыб (тресковых, горбылевых, морских карасей и др.).

Белки мяса рыб содержат много аминокислот, легко теряющих карбоксильную группу. Поэтому мясо рыб имеет более щелочную реакцию, чем мышечная ткань теплокровных

животных. Этим объясняется быстрая порча рыб, в мышцах которых создаются более благоприятные условия для деятельности гнилостных бактерий.

Жиры рыб являются очень ценными. Количество жидких ненасыщенных жирных кислот в них гораздо больше, чем в растительных маслах. Поэтому даже при температуре значительно ниже 0°C эти жиры остаются жидкими. Они имеют высокую биологическую активность, так как содержат линолевую, линоленовую и арахидоновую кислоты, сочетание которых называют витамином F. Этот комплекс нормализует жировой и холестериновый обмены. Установлено, что 30 г рыбьего жира снижает количество холестерина в крови на 7%. Наибольшее количество этого витамина в жире рыб из северных вод.

В зависимости от содержания жира в мышцах рыб во время их массового лова они условно делятся на четыре группы: нежирные — до 2% жира (тресковые, окуневые, щука, горбылевые, зубатка синяя и многие другие океанические рыбы); среднежирные — от 2 до 6% жира (зубатка полосатая и пятнистая, многие карповые, некоторые лососевые, большинство камбаловых, сом и др.); жирные — от 6 до 20% жира (большинство осетровых, европейские и дальневосточные лососевые и др.); очень жирные — более 20% жира (угорь, минога, шемая и рыбец азовский, хамса, крупные сельди и др.).

У разных рыб жир распределяется в туловище неодинаково. У окуневых он концентрируется главным образом на внутренних органах, у сиговых и морского окуня — в хребтовой части, у сельдевых откладывается в подкожной клетчатке, у сома — в области хвоста, а у осетровых — в толще мышц. У дальневосточных и европейских лососевых много жира находится в мускулах брюшка. Жир этих лососевых окрашен, что придает их мясу розовато-красную окраску. У тресковых и макрурусов жир сосредоточивается в печени (50-70%).

С увеличением размера и возраста рыб количество жира увеличивается. В преднерестовом состоянии содержание жира в мышцах всегда резко снижается, так как большая часть его концентрируется в половых продуктах, и главным образом в икре.

3. для определения возможности транспортировки живой рыбы (скорость движения, возраст, съем чешуи);

Известно, что перевозка будет более благополучной при предварительном выдерживании рыбы в течение 2-10 часов без кормления в чистой проточной воде. Истощенная, побитая и вялая рыба плохо переносит транспортирование. Состояние рыбы при перевозке зависит от качества и объема воды. Необходимо емкости заливать чистой, насыщенной кислородом водой, не содержащей вредных и ядовитых веществ, температурой, равной температуре воды водоема, где выращивалась рыба. Оптимальной температурой для перевозки большинства теплолюбивых рыб в летнее время является 10-12 °C, холодолюбивых — 6...8 °C, а осенне-весенний период — соответственно 5...6° и 3...5 °C. Рыба, перевозимая при более низкой температуре воды, потребляет меньше продуктов обмена, а соответственно ее можно перевозить при более высокой плотности посадки в емкостях. При перевозке рыбы важным показателем является соотношение между массой рыбы и объемом воды. Для замедления обменных процессов в организме рыб в период перевозки и увеличения плотности посадки чаще всего понижают температуру воды путем внесения льда. При использовании обычного льда приходится достаточно большой объем емкостей заполнять льдом, что экономически невыгодно. Разработан метод по использованию при перевозке рыбы сухого льда (твердого диоксида углерода). Температура его таяния минус 79° C. Он переходит в газ, минуя жидкое состояние, что не требует увеличения объема контейнера. При добавлении к воде в соотношении 1:3 он оказывает на рыбу анестезирующее действие.

Возраст рыбы имеет при перевозках большое значение: взрослая рыба может переносить длительную перевозку и при более плотной посадке, чем годовики и молодь. Чем дольше рыба находится в пути, тем меньше ее следует сажать в транспортную посуду на единицу объема воды.

4. для определения степени свежести рыбы;
Для примера в таблице 9.3.1 приведены признаки свежести охлажденной рыбы.

Таблица 9.3.1. Признаки свежести охлажденной рыбы

Части тела (органов) рыбы	Признаки охлажденной рыбы		
	свежей	сомнительной свежести	испорченной
1. <u>Голова</u> рот глаза жаберные крышки жабры	закрит выпуклые прижатые красные с запахом сырости	приоткрыт впалые, мутные слегка приоткрытые красные с кисловатым запахом	раскрыт провалившиеся, мутные открытые грязно-серые с гнилостным запахом
2. <u>Туловище</u> слизь чешуя брюшко мышцы	прозрачная блестящая не вздуто плотные	тусклая потускневшая слегка вздуто ослабленные	увеличивается, мутная и жидкая тусклая, легко удаляется сильно вздуто сползают с костей, с гнилостным запахом
3. <u>Рыба в целом</u> проба на шпильку проба погружения в воду угол прогиба	запах свойственный нет в воде мал или отсутствует	легкий запах сырости приподнята брюшком вверх до 30°	гнилостный запах переворачивается кверху >45°
Физико-химические показатели			
Реакция на аммиак	Облако отсутствует	Облако быстро исчезает	Появляется устойчивое облако
Реакция на H ₂ S	Окраска отсутствует	Бурое окрашивание по краям капли	Бурое окрашивание по всей капле

5. для определения особенностей технологической и кулинарной обработки. Здесь влияние оказывает строение мышечной ткани, которая образована из отдельных мышечных волокон, соединенных в пучки. Мышцы состоят из поперечных слоев миотом, которые имеют формы воронок, вставленных одна в другую. Миотомы разделяются соединительной тканью – септой. Мышечная ткань состоит из 2 мышц – спинной и брюшной.

Септа состоит из коллагеновых волокон. Поэтому при температурной обработке, вялении, посоле коллагеновые волокна размягчаются, глютинизируются и теряют связующие функции. Тело рыбы распадается на отдельные кусочки. (Для сохранения целостности перед жарением рыбу панируют, перед копчением связывают шпагатом, особо крупную рыбу помещают в сетки).

Костная ткань обладает меньшей прочностью (т.к. связь между белком и минеральными веществами менее прочная) и при температурной обработке кости размягчаются.

В коже содержатся пигменты (меланин, ксантин, ретрин). По мере хранения эти вещества разрушаются.

Вопросы для самоконтроля:

1. По каким принципам классифицируют рыбу и рыбные товары?
2. Расскажите, как классифицируется рыба по типу разделки?
3. Какую рыбу по виду обработки Вы знаете?
4. Как делятся рыбы по образу жизни?
5. Приведите примеры ихтиологической классификации рыбы.
6. Расскажите о классификации рыбы по качеству.
7. Каково анатомическое строение рыбы?
8. Каковы особенности морфологического состава рыбы по сравнению с морфологическим составом убойных животных?
9. Охарактеризуйте пищевую ценность рыбы.
10. Какие признаки свежести охлажденной рыбы Вы знаете?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Голубев, В.Н.** Справочник технолога по обработке рыбы и морепродуктов. / В.Н. Голубев, О.И. Кутина. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 408 с.;
2. **Григорьев, А.А.** Введение в технологию отрасли. Технология рыбы и рыбных продуктов. / А.А. Григорьев. – М.: Колос, 2008. – 245 с.;
3. **Дубцов, Г.Г.** Товароведение пищевых продуктов. Учебник. / Г.Г. Дубцов. - М.: Академия ИЦ, 2008. – 264 с.;
4. **Дячук, Т.И.** Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов. / Т.И. Дячук. - М.: Колос, 2008. – 365 с.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Антипова, Л.В.** Физические методы контроля сырья и продуктов в мясной промышленности. Лаб. практикум. / Л.В. Антипова. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 200 с.;
2. **Богданов, В.Д.** Общие принципы переработки сырья и введение в технологии производства продуктов питания: Учебное пособие. / В.Д. Богданов, В.М. Дацун, М.В. Ефимова – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2007. – 213 с.;
3. **Бутковский, В.А.** Современная техника и технология производства муки. / В.А. Бутковский, Л.С. Галкина, Г.Е. Птушкина - М.: ДеЛи, 2006. – 213с.;
4. **Вашкевич, В. В.** Техника и технология производства муки / В. В. Вашкевич, О. Б. Горнец, Г. Н. Ильичев. – Барнаул: Наука, 2000. – 218 с.;
5. **Восканян, О.С.** Научные основы производства эмульсионных продуктов./ О.С. Восканян, В.Х. Паронян, С.В. Круглов, Г.И. Козырина – М.: Пищепромиздат, 2003. – 40 с.;
6. **Голубев, В.Н.** Справочник технолога по обработке рыбы и морепродуктов. / В.Н. Голубев, О.И. Кутина. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 408 с.;
7. ГОСТ Р 52809-2007 «Мука ржаная хлебопекарная. Технические условия»;
8. ГОСТ Р 52189-2003 «Мука пшеничная. Общие технические условия»;
9. ГОСТ Р 52668-2006 «Мука из твердой пшеницы для макаронных изделий. Технические условия»;
10. **Григорьев, А.А.** Введение в технологию отрасли. Технология рыбы и рыбных продуктов. / А.А. Григорьев. – М.: Колос, 2008. – 245 с.;
11. **Дубцов, Г.Г.** Товароведение пищевых продуктов. Учебник. / Г.Г. Дубцов. - М.: Академия ИЦ, 2008. – 264 с.;
12. **Дунченко, Н.И.** Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность. Уч. пособие. / Н.И. Дунченко, А.Г. Храмов – Новосибирск: Сибирское ун. изд., 2007. – 477 с.;
13. **Дячук, Т.И.** Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов. / Т.И. Дячук. - М.: Колос, 2008. – 365 с.;
14. Инструкция по ветеринарному клеймению мяса - утв. Минсельхозпродом РФ 28.04.1994 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 23.05.1994 N 575);
15. **Карташова, Л.В.** Товароведение продовольственных товаров растительного происхождения / Л.В. Карташова, М.А. Николаева, Е.Н. Печникова. – М.: Деловая литература, 2004. - 816 с.;
16. **Касторных, М.С.** Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов. М.С. Касторных, В.А. Кузьмина. - М.: Маркетинг ИВЦ, 2003. – 288 с.;
17. **Касторных, М.С.** Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов. М.С. Касторных, В.А. Кузьмина. - М.: Маркетинг ИВЦ, 2003. – 288 с.;
18. **Коснырева, Л.М.** Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров. / Л.М. Коснырева, В.И. Криштафович, В.М. Позняковский. - М.: Академия ИЦ, 2006. – 320 с.;
19. **Куницына, М.Г.** Справочник технолога плодоовощного производства. / М.Г. Куницына. – СПб: ПрофиКС, 2003. – 480 с.;
20. **Литвинова, Е.В.** Технология и контроль качества кулинарной продукции из картофеля, овощей и грибов. / Е.В. Литвинова, А.И. Шилов - М.: Академия ИЦ, 2006. – 384 с.;
21. **Лях, В.Я.** Качество молока. Справочник для работников лабораторий, зоотехников молочно-товарных ферм. / В.Я. Лях, В.Д. Харитонов. - СПб.: ГИОРД, 2008. – 208 с.;
22. **Нечаев, А.П.** Пищевая химия. / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова. - СПб.: ГИОРД, 2007. – 640с.;
23. **Нилова, Л.П.** Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: Учеб. пос. для вузов / Л.П. Нилова. – СПб: ГИОРД, 2006. – 416 с.;
24. **О'Брайен, Р.Д.** Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение. / Р. Д. О'Брайен - СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.;
25. **Падохин, В.А.** Физико-механические свойства сырья и пищевых продуктов: Учеб. пособие / Иван. гос. хим.-технол. ун-т., Институт химии растворов РАН. / В.А. Падохин, Н.Р. Кокина. – Иваново, 2007. – 172 с.;
26. **Паронян В. Х.** Технология жиров и жирозаменителей. / В.Х. Паронян. – М.: ДеЛи, 2006. – 760 с.;
27. **Паронян В. Х.** Технология и организация производства жиров и жирозаменителей. / В.Х. Паронян. – М.: ДеЛи, 2007. – 512 с.;

28. **Рогов, И.А.** Химия пищи. / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко – М.: КолосС, 2007. – 853 с.;
29. **Рогожин, В. В.** Биохимия мышц и мяса. / В.В. Рогожин – СПб.: ГИОРД, 2009. – 240 с.;
30. **Рогожин, В.В.** Биохимия молока и молочных продуктов (учеб. пособие для с/х вузов). / В.В. Рогожин – СПб.: ГИОРД, 2006. – 320 с.;
31. **Розанцев, Э.Г.** Биохимия мяса и мясных продуктов. / Э.Г. Розанцев. - М.: ДеЛи, 2006. – 236 с.;
32. **Рудаков, О.Б.** Технология субтропических и пищевкусовых продуктов. / О.Б. Рудаков. – М.: ДеЛи, 2005. – 312 с;
33. **Татарченко, И.И.** Технология субтропических и пищевкусовых продуктов. / И.И. Татарченко, И.Г. Мохначев. – М.: Академия ИЦ, 2004. – 384 с;
34. **Тихомирова, Н. А.** Технология и организация производства молока и молочных продуктов. / Н.А. Тихомирова. – М.: ДеЛи, 2007. – 560 с;
35. **Шалыгина А.М.** Общая технология молока и молочных продуктов. / А.М. Шалыгина, Л.В. Калинина - М.: Колос, 2007. – 200 с.;
36. **Щербаков, В.Г.** Биохимия и товароведение масличного сырья. Учеб. для ВУЗов. / В.Г. Щербаков. – М.: Колос, 2003. – 360 с.;
37. <http://www.univerlib.ru/page/14-vlijaniye-anatomicheskogo-strojenija-ryby-i-morfologicheskogo-sostava-tkanej-na-jeje-potrebitelyskije-i-tehnologicheskije-svojstva-2347.html>
38. http://fictionbook.ru/author/b_t_repnikov/tovarovedenie_i_biohimiya_riybnyih_tovarov/read_online.html?page=1
39. <http://www.znaytovar.ru/new2863.html>
40. <http://www.fishabout.ru/rybovodstvo/112-prudovoerybovodstvo.html>
41. <http://gost.ruscable.ru/cgi-bin/catalog/catalog.cgi?c=0&f2=3&f1=II4092016>
42. <http://base.garant.ru/2108386/>

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Лекция 1 Товароведение как комплексная научная дисциплина.....	4
1.1 Предмет и задачи курса.....	4
1.2 Классификация пищевых продуктов и сырья.....	4
Вопросы для самоконтроля.....	5
Список литературы.....	5
Лекция 2 Основы пищевой ценности и химического состава пищевой продукции...6	6
1.1 Пищевая ценность продуктов питания.....	6
1.2 Химический состав пищевых продуктов.....	6
Вопросы для самоконтроля.....	8
Список литературы.....	8
Лекция 3. Товароведная характеристика муки.....	9
3.1 Строение и химический состав зерна (на примере пшеницы).....	9
3.2 Технологические свойства пшеничной муки.....	9
3.3 Технологические свойства макаронной муки.....	10
3.4 Технологические свойства ржаной муки.....	11
Вопросы для самоконтроля.....	11
Список литературы.....	11
Лекция 4. Товароведная характеристика плодов и овощей.....	12
4.1 Классификация плодов и овощей.....	12
4.2 Болезни и повреждения плодов и овощей.....	13
4.3 Общие принципы хранения плодов и овощей.....	14
Вопросы для самоконтроля.....	16
Список литературы.....	16
Лекция 5. Товароведная характеристика растительных масел.....	17
5.1 Пищевая ценность растительных масел.....	17
5.2 Принципы производства растительных масел.....	17
5.3 Рафинация растительных масел: значение, виды.....	18
Вопросы для самоконтроля.....	19
Список литературы.....	19
Лекция 6. Товароведная характеристика маргаринов.....	20
6.1 Сырье, используемое для производства маргаринов.....	20
6.2 Процесс производства маргаринов.....	21
6.3 Классификация маргаринов.....	22
Вопросы для самоконтроля.....	22
Список литературы.....	22
Лекция 7. Товароведная характеристика молока сельскохозяйственных животных.....	23
7.1 Химический состав молока.....	23
7.2 Классификация коровьего питьевого молока.....	25
7.3 Виды обработки молока.....	26
Вопросы для самоконтроля.....	27
Список литературы.....	28
Лекция 8. Товароведная характеристика мяса сельскохозяйственных животных.....	29
8.1 Пищевая ценность мяса.....	29
8.2 Морфологический состав мяса.....	31
8.3 Химический состав мяса.....	33
8.4 Ферментативные изменения в мясе при хранении.....	34
Вопросы для самоконтроля.....	35

Список литературы	36
Лекция 9. Товароведная характеристика рыбы и рыбных товаров.....	37
9.1 Классификация рыбы и рыбных товаров.....	37
9.2 Особенности анатомического строения рыбы.....	38
9.3 Особенности химического и морфологического состава рыбы.....	39
Вопросы для самоконтроля.....	42
Список литературы	42
Библиографический список.....	43
Содержание.....	45