

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

О.Ю. Орлова, Л.А. Надточий

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Учебно-методическое пособие

 **УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

Санкт-Петербург
2015

УДК 637.3

Орлова О.Ю., Надточий Л.А. Введение в специальность: Учеб.-метод. пособие. – СПб.: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015. – 49 с.

Учебно-методическое пособие включает в себя краткий теоретический материал по основным видам продуктов животного происхождения, план проведения практических занятий, рекомендации по организации самостоятельной работы.

Предназначено для бакалавров направления 19.03.03 Продукты питания животного происхождения всех форм обучения.

Рецензент: кандидат техн. наук, доц. Д.А. Бараненко

**Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом
Института холода и биотехнологий**



Университет ИТМО – ведущий вуз России в области информационных и фотонных технологий, один из немногих российских вузов, получивших в 2009 году статус национального исследовательского университета. С 2013 года Университет ИТМО – участник программы повышения конкурентоспособности российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров, известной как проект «5 – 100». Цель Университета ИТМО – становление исследовательского университета мирового уровня, предпринимательского по типу, ориентированного на интернационализацию всех направлений деятельности.

© Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2015

© Орлова О.Ю., Надточий Л.А., 2015

ВВЕДЕНИЕ

Пищевая промышленность России имеет огромный потенциал. Связано это с наличием крупных сырьевых баз по всей территории страны. Продовольствие стало достаточно специфичным товаром. Связано это с тем, что по большей части, оно не может храниться долго, что заставляет производителей находиться в режиме поиска новых технологий производства для хранения пищевых продуктов. Многие производители приходят к высокой конкуренции по сбыту. Поэтому пищевая промышленность сегодня стремительно движется вперед. Все время происходит внедрение различных технических новинок.

Для пищевой промышленности характерна связь с сельским хозяйством, химической промышленностью, машиностроением. Вместе с тем эта отрасль в значительной мере обеспечивает население продуктами питания, приготовленными из сельскохозяйственного сырья.

Особенность размещения пищевой промышленности – её повсеместность. Иногда она становится отраслью специализации узла, района, региона и т. д. Основные факторы размещения: сырьевой, транспортный и потребительский.

В зависимости от степени влияния сырьевого и потребительского факторов пищевая промышленность делится на три группы:

– отрасли, ориентирующиеся на источники сырья (при высоких нормах расхода сырья): сахарная, спиртовая, крахмало-паточная, маслоэкстракционная, молочно-консервная, маслобойная и др.;

– отрасли, которые тяготеют к местам потребления готовой продукции (выделяются при превышении массы готовой продукции над массой исходного сырья): хлебопекарная, пивоваренная, кондитерская, молочная и др.;

– отрасли с одновременной ориентацией на сырье и потребителя (масса сырья больше массы готовой продукции): мясная, мукомольная, винодельческая, табачная и др. В пищевой промышленности используются различные способы обработки пищевого сырья. Они должны обеспечить безопасность потребления пищевых продуктов для здоровья человека, повысить их вкусовые и товарные качества, пищевую и биологическую ценность. В естественном виде многие продукты питания неприемлемы для потребления: они или содержат вредные для здоровья компоненты, или плохо усваиваются.

Первичная обработка сельскохозяйственного сырья размещается вблизи его источников, а производство готовых изделий – в центрах их потребления. Такое деление можно наблюдать в табачной, чайной, винодельческой и других отраслях пищевой промышленности. Примером решающего влияния сырьевого фактора на размещение производства служит сахарная промышленность. Выход сахарного песка из свёклы составляет по массе в среднем около 14 %. Кроме того, сахарная свёкла теряет качество при дальних перевозках. Основная сырьевая база сахарной промышленности – это Центрально-Черноземный район, Поволжье, Северный Кавказ, юг Центрального района, юг Сибири и Дальнего Востока.

Пищевая промышленность России объективно нуждается в реконструкции на основе новейшей техники и технологии и совершенствования механизма хозяйствования, что обеспечит и высокую конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынке. А для этого в России имеются все предпосылки.

Традиционные технологии производства продуктов питания не всегда обеспечивают абсолютную безвредность готовых к употреблению продуктов. При изменении технологической обработки можно добиться существенного улучшения качества продуктов питания. Например, путем специальной обработки молока можно значительно повысить сроки его хранения (до 1 месяца и больше) и устойчивость к термическому воздействию, инактивировать или удалить из него лактозу, из-за наличия которой часть населения не переносит молоко. С помощью специальных приемов (бактериальная ферментация) из алкогольных напитков можно удалить метанол; масло обогатить витаминами и предотвратить его быстрое прогоркание, снизить его калорийность. При копчении продуктов специальными методами можно удалить из дыма компоненты, обладающие канцерогенными свойствами, но сохранить те, которые формируют особый вкус копченых изделий и обеспечивают их стойкость при хранении.

При переработке сырья на предприятиях пищевых производств обычно используют ряд последовательных операций, составляющих основу технологии. Например, при помоле пшеницы в результате воздействия ряда механических факторов получают муку, отруби, зародыши. Для получения растительных масел применяют экстракцию их из зерен подсолнечника, хлопчатника, олив, используя спе-

циальные растворители или метод прессования. Первичное сырое (нерафинированное) масло затем подвергают очистке с помощью щелочных растворов, адсорбентов или путем выпаривания (процесс рафинирования).

Производство таких продуктов, как колбасы, майонез, маргарин, хлеб и других изделий сложного состава предполагает в основном перемешивание нескольких ингредиентов, взятых в строго определенных соотношениях. При этом готовые пищевые формы могут быть получены как в результате механического смешивания ингредиентов, так и за счет определенных химических реакций (созревание колбасного фарша и мяса, образование в колбасном фарше красящих ферментов, реакция гидрогенизации жира при производстве маргарина и др.). Образующиеся в результате этой реакции многочисленные вещества участвуют в формировании цвета, вкуса, запаха, аромата продуктов питания; они обладают и другим важным специфическим свойством – бактерицидным действием.

Важное место в производстве пищевых продуктов принадлежит процессам, основу которых составляет бактериальная и небактериальная ферментация пищевого сырья. К первым относятся процессы, происходящие, например, при посоле капусты, приготовлении вина, при выработке брынзы, сыров, пива и т. д. Ко вторым – те процессы, которые происходят в пищевом сырье благодаря собственным ферментам, например при созревании мяса, колбасного фарша, а также при использовании химически чистых ферментов, вносимых в пищевое сырье искусственно (сычужный фермент при производстве сыров, ферменты для размягчения мяса и др.).

Одним из важных методов обработки пищевого сырья в пищевой промышленности является консервирование.

Широко внедряются и такие способы обработки пищевого сырья, как, например, стерилизующая фильтрация (используется в производстве пива, вина, фруктовых соков), использование токов сверхвысокой частоты для быстрой термической обработки, токов промышленной частоты для ускорения некоторых процессов в колбасном производстве и др.

Численность страны со временем будет возрастать. Еще больше возрастет душевое потребление пищевых продуктов. Поэтому аграрное производство, перерабатывающая и пищевая промышленность будут развиваться адекватно росту численности населения и душе-

вого потребления. Даже при полном достижении душевых норм потребления пищевых продуктов отрасль будет развиваться за счет улучшения структуры потребления и прироста населения.

Научно-обоснованные нормы душевого потребления основных пищевых продуктов не достигнуты в стране. Следует при этом отметить, что статистика грубо искажала производство и потребление пищевых продуктов. Так, в мясо включались и субпродукты, искусственно завышая объем. Поэтому необходимость достижения физиологических норм душевого потребления продуктов питания является важнейшей экономической предпосылкой развития сельского хозяйства, перерабатывающей и пищевой промышленности.

Россия как великая держава с выгодным географическим евроазиатским расположением всегда имела мощные международные экономические связи. Возрожденная Россия не только восстановит, но и существенно нарастит их. Восстаноятся и приумножатся интеграционные процессы и со странами ближнего зарубежья. Все это также станет мощным экономическим стимулом и предпосылкой дальнейшего развития пищевой промышленности.

Производство пищевых продуктов – основа жизни человечества. Пищевая промышленность всегда будет приоритетной в сфере материального производства.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Общие сведения о процессах в пищевых производствах

Технологии производств, перерабатывающих сельскохозяйственное сырье, разнообразны, как и вырабатываемые продукты. Все технологии можно разделить на четыре группы: физические, физико-химические, химические и биохимические.

Группа физических технологий наиболее обширна, она включает мукомольно-крупяное, макаронное, кондитерское, консервное и другие производства. Эта группа технологий основана преимущественно на механических и гидромеханических процессах (смешивание, разделение, измельчение, формообразование) и на различных теплофизических процессах (выпечка, сушка, обжарка,

стерилизация и т. п.). Взаимосвязь и последовательность механических, гидромеханических и теплофизических процессов различны.

К группе физико-химических технологий можно отнести технологии сахара, крахмала, растительного масла, некоторых кондитерских изделий. Общими для этих технологий являются физические способы извлечения из сырья полезных веществ и химические методы их дальнейшей обработки. Здесь основным процессом является диффузия или экстракция.

Группа химических технологий содержит технологии производства патоки и пищевой глюкозы: гидролиз крахмала с применением неорганических и биологических катализаторов; получение различных жировых продуктов методом гидrogenизации или переэтерификации и т. п. Эти технологии основаны на химических реакциях.

В группе биохимических технологий ведущим процессом является брожение: приготовление хлеба и хлебопекарных дрожжей, производство пива, виноградного вина, спирта и т. п. Отличительная особенность технологий этой группы состоит в использовании микроорганизмов, вызывающих распад углеводов на этиловый спирт, углекислый газ и побочные продукты.

Технологический поток состоит из нескольких технологических операций преобразования исходного сырья, процессов транспортирования его и промежуточных продуктов между операциями. Собственно технологические операции выполняют две функции: обработку объекта (технологический процесс) и подачу объекта обработки в рабочую зону (транспортный процесс). Комбинация технологического и транспортного процессов приводит к формированию четырех, описанных ниже, классов операций.

Технологии пищевых производств представляют собой комплекс операций механического, теплофизического, биохимического и химического воздействий на сырье. Такой комплекс должен включать все операции: от дозирования исходного сырья до упаковки готовой продукции.

Технологический поток представляет собой совокупность технологических операций. Он обладает новым, системным качеством, которого не имеет ни один из образующих его элементов. Системное качество заключается в гораздо более эффективном функционировании комплекса машин и аппаратов, нежели работа не

объединенных в линию орудий труда. В линии эффективность технологического процесса достигается благодаря высокой степени совершенства отдельных операций, что ведет к невозможной ранее стабильности производства.

В технологической системе могут быть выделены следующие процессы:

– преобразования – вещества (изменение состава, свойств, структуры), энергии (взаимопереходы, трансформация), информации (обработка, изменение формы представления);

– транспортирования – вещества (перемещение), энергии и информации (передача);

– хранения – вещества (задержка поступления во времени), энергии (накопление), информации (запоминание).

При хранении сельскохозяйственных продуктов в них происходят физические, химические, биохимические и биологические процессы.

К **физическим и физико-химическим процессам** относят сорбцию и десорбцию водяных паров, изменение температуры, деформацию и нарушение целостности твердых продуктов, старение белков и коллоидов, переход растворимых веществ в кристаллическое состояние. Эти процессы снижают органолептические достоинства продуктов, оказывают влияние на интенсивность порчи, вызываемой другими факторами.

К **химическим процессам** относят окисление жиров с образованием горьких веществ; сахароаминные реакции, приводящие к образованию темноокрашенных соединений – меланоидинов; окисление витаминов; образование нерастворимых соединений. Меланоидины понижают биологическую ценность изделий, так как снижается усвояемость аминокислот из-за того, что сахароаминные комплексы не подвергаются гидролизу ферментами пищеварительного тракта. К тому же количество незаменимых аминокислот уменьшается. Это уменьшение происходит не только за счет взаимодействия их с восстанавливающими сахарами, но и за счет взаимодействия между собой функциональных групп самого белка. Скорость химических изменений можно замедлить, снизив температуру хранения.

Биохимические процессы в основном обусловлены активностью ферментов продукта (гидролиз органических веществ,

посмертное изменение, дыхание, созревание, прорастание). Гидролитические процессы протекают в зависимости от активности ферментов, условий хранения. В живых организмах наряду с гидролизом идет обратный процесс – синтез органических соединений. В неживых объектах – мясе, рыбе, яйцах – происходит преимущественно ферментативный гидролиз. Активность ферментов, вызывающих гидролиз, может быть снижена путем использования низкой температуры хранения.

Посмертные изменения происходят в мясе после убоя животного. Гликоген превращается в молочную кислоту, в результате чего накапливаются экстрактивные вещества и мясо становится нежным, сочным и ароматным.

Дыхание – основной окислительно-восстановительный процесс живых организмов. Оно наблюдается при хранении зерна, плодов, овощей, яиц, предубойном содержании животных. Различают дыхание аэробное и анаэробное.

Биологические процессы вызываются жизнедеятельностью микроорганизмов и насекомых и ведут к резкому снижению качества и даже полной порче продуктов. Возникновение биологических процессов возможно при нарушении санитарного состояния складов, тары, наличии на продуктах механических повреждений. Наиболее распространенными биологическими процессами являются брожение, плесневение, гниение.

Брожение – анаэробное разложение различных органических веществ продукта под действием микроорганизмов. В качестве продуктов жизнедеятельности микроорганизмов накапливаются спирт, углекислый газ, молочная, уксусная, масляная кислоты. Наиболее распространенными видами брожения являются спиртовое, молочнокислое, маслянокислое и уксуснокислое.

Спиртовое брожение используется при производстве хлеба, пива, вина, кваса, спирта; молочнокислое – при производстве квашеных овощей, сыра, ржаного хлеба, кисломолочных продуктов. Маслянокислое и уксуснокислое брожение могут быть причиной порчи пищевых продуктов.

Плесневение – результат развития на продуктах плесневых грибов. Развитие плесени наблюдается при высокой относительной влажности воздуха. Она расщепляет пищевые вещества продукта,

придает им плесневые вкус и запах. На поверхности продукта образуются пушистый «войлочный» налет и пленки различного цвета.

Гниение – разложение белковых веществ микроорганизмами. Оно наступает при нарушении режимов хранения сельскохозяйственных продуктов. При гниении образуются аммиак, индол, скатол, токсичные для человека, с резким неприятным запахом. Гнилостные микроорганизмы быстро развиваются в слабощелочной среде при повышенных температурах.

Наряду с микроорганизмами порчу продуктов вызывают насекомые и мышевидные грызуны. Они уничтожают продукт, оставшуюся его часть загрязняют, заражают микроорганизмами.

При хранении главными факторами, вызывающими изменение качества продукции, являются: температура, влажность, газовый состав воздуха, свет, микроорганизмы, товарное соседство.

Температура воздуха – важное условие хранения, так как сильно влияет на активность ферментов, скорость различных процессов. При повышении температуры ухудшается консистенция многих продуктов, растут потери массы за счет испарения влаги, улетучиваются ароматические вещества.

При хранении продуктов необходимы оптимальные, наиболее благоприятные температуры (низкие плюсовые и небольшие минусовые в зависимости от свойств продукта). Недопустимы резкие температурные перепады, ведущие к усилению биохимических и химических процессов.

Влажность воздуха – это процентное содержание воды в воздухе. При хранении определяют относительную влажность воздуха – процентное отношение фактического количества водяных паров в воздухе к количеству, требуемому для полного насыщения при данной температуре. Величина относительной влаги при хранении зависит от свойств продукта. Высокая относительная влажность воздуха необходима для продуктов с повышенной обводненностью тканей (листовых овощей, некоторых плодов), а низкая – для продуктов, имеющих невысокую влажность (зерномучных продуктов, сушеных овощей, сахара). Изменение относительной влажности воздуха может вызвать нежелательные изменения качества продукта. При оптимальной температуре хранения устанавливается равновесная влажность (равновесие давления паров воды в воздухе и на поверхности продукта).

Для определения влажности воздуха складских помещений применяют психрометр, который имеет два термометра, находящихся в одной оправе. Один из них сухой, а другой мокрый. Термометры показывают разную температуру. Чем больше разница показаний термометров, тем суше воздух помещения. Относительную влажность воздуха определяют по разности температур с помощью специальных таблиц.

Газовый обмен оказывает существенное влияние на биохимические и биологические процессы. При хранении продуктов в нерегулируемой среде в состав воздуха входят (в %): азот – 78; кислород – 21; углекислый газ – 0,03. Кислород воздуха обуславливает окисление жиров, эфирных масел, снижает содержание витаминов, изменяет органолептические свойства продукта. Для повышения сохранности продуктов снижают содержание кислорода и повышают содержание углекислого газа.

В практике хранения регулирование состава воздуха, его чистоты, а также температуры и влажности осуществляется с помощью вентиляции. Наиболее прогрессивным является активное вентилирование. Оно позволяет значительно увеличить загрузку хранилищ и снизить потери.

Свет при хранении отрицательно влияет на поверхность продуктов – ускоряет прогоркание жиров, повышает интенсивность дыхания, вызывает разрушение красящих веществ и многих витаминов.

Микроорганизмы (бактерии, дрожжи, плесневые грибы) во всех случаях являются основной причиной порчи продуктов. Микроорганизмы хорошо развиваются при влажности среды свыше 20 %. Поэтому большинство сельскохозяйственных продуктов – хорошая питательная среда для их развития. Микроорганизмы бурно развиваются при температурах от 20 до 38 °С в нейтральной и слабощелочной среде. Поэтому при хранении продуктов снижают температуру ниже 20 °С, влажные продукты высушивают. Кроме того, важно предохранять продукты от обсеменения микроорганизмами. Чем меньше содержится микроорганизмов в воздухе и на продуктах, тем лучше их сохранность.

Молоко и молочные продукты

Молоко – полноценный продукт питания. Академик И. П. Павлов сказал: «Между сортами человеческой еды в исключительном положении находится молоко... как пища, приготовленная самой природой».

Легкая усвояемость – одно из наиболее важных свойств молока как продукта питания. Более того, молоко стимулирует усвоение питательных веществ других пищевых продуктов. Ежегодно в мире пьют более 500 млн л молока, потребление которого вносит разнообразие в питание, улучшает вкус других продуктов. Молоко обладает лечебно-профилактическими свойствами.

Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов выше, чем у других продуктов, встречающихся в природе. В молоке содержится более 120 различных компонентов, в том числе 20 аминокислот, 64 жирные кислоты, 40 минеральных веществ, 15 витаминов, десятки ферментов и т. д.

Энергетическая ценность 1 л сырого молока составляет 2797 кДж. Основное значение молока в природе заключается в обеспечении питанием рожденного молодого организма.

При употреблении 1 л молока удовлетворяется суточная потребность взрослого человека в жире, кальции, фосфоре, на 53 % – потребность в белке, на 35 % – в витаминах А, С и тиамине, на 26 % – в энергии.

Самая важная задача производителей – сохранить природные свойства молока и донести их без изменения до человека.

Молоко – это продукт нормальной секреции молочной железы коровы. С физико-химических позиций молоко представляет собой сложную полидисперсную систему, в которой дисперсионной средой является вода, а дисперсной фазой – вещества, находящиеся в молекулярном, коллоидном и эмульсионном состоянии. Молочный сахар и минеральные соли образуют молекулярные и ионные растворы. Белки находятся в растворенном (альбумин и глобулин) и коллоидном (казеин) состоянии, молочный жир – в виде эмульсии.

Состав молока непостоянен и зависит от породы и возраста коровы, условий кормления и содержания, уровня продуктивности и способа доения, периода лактации и других факторов. Период лактации у коров длится 10–11 мес, в течение этого времени от коров получают доброкачественное молоко.

Химизация сельского хозяйства, лечение заболеваний крупного рогатого скота, загрязнение окружающей среды предприятиями и транспортом привели к увеличению содержания в молоке посторонних веществ.

Компоненты молока делят на истинные и посторонние, а истинные – на основные и второстепенные исходя из их содержания в молоке.

С технологической и экономической точек зрения молоко можно разделить на воду и сухое вещество, в которое входит молочный жир и сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО).

Наибольшие колебания в химическом составе молока происходят за счет изменения воды и жира, содержание лактозы, минеральных веществ и белков постоянно. Поэтому по содержанию СОМО можно судить о натуральности молока.

Белки молока. За последние годы сформировалось устойчивое мнение, что белки являются самой ценной составной частью молока. Белки молока – это высокомолекулярные соединения, состоящие из ос-аминокислот, связанных между собой характерной для белков пептидной связью.

Белки молока делят на две основные группы – казеины и сывороточные белки.

Молочный жир в чистом виде представляет собой сложный эфир трехатомного спирта глицерина, предельных и непредельных жирных кислот. Молочный жир состоит из триглицеридов насыщенных и ненасыщенных кислот, свободных жирных кислот и неомыляемых веществ (витаминов, фосфатидов).

Молочный жир находится в молоке в виде жирных шариков размером 0,5–10 мкм, окруженных лецитино-белковой оболочкой. Оболочка жирового шарика имеет сложную структуру и химический состав, обладает поверхностной активностью и стабилизирует эмульсию жировых шариков.

Молочный сахар (лактоза) по современной номенклатуре углеводов относится к классу олигосахаридов (дисахарид). Из общего содержания сухих веществ на лактозу приходится около 40 % и 26 % калорийности молока.

Лактоза играет важную роль в физиологии развития, так как является практически единственным углеводом, получаемым новорожденными млекопитающими с пищей. Этот дисахарид расщепля-

ется ферментом лактазой, является источником энергии и регулирует кальциевый обмен.

Особенность лактозы – медленное всасывание (усвоение) стенками желудка и кишечника. Достигая толстого кишечника она стимулирует жизнедеятельность бактерий, продуцирующих молочную кислоту, которая подавляет развитие гнилостной микрофлоры.

Минеральные вещества (соли молока). Под понятием минеральные вещества подразумеваются ионы металлов, а также неорганические и органические кислоты молока. В молоке содержится 0,7–0,8 % минеральных веществ. Большую часть составляют средние и кислые соли фосфорной кислоты. Из солей органических кислот присутствуют главным образом соли казеиновой и лимонной кислот.

Витамины. Витамины относятся к низкомолекулярным органическим соединениям, не синтезирующимся в организме человека. Они поступают в организм с пищей, не обладают энергетическими и пластическими свойствами, проявляют биологическое действие в малых дозах.

Ферменты катализируют многие биохимические процессы, протекающие в молоке, и при производстве молочных продуктов. Они образуются из молочной железы животного (нативные ферменты) или выделяются микроорганизмами. Важную роль играют такие ферменты молока, как лактаза, фосфатаза, редуктаза, пероксидаза, липаза, протеаза, амилаза.

Иммунные тела (антитела), гормоны обладают бактерицидными свойствами. Они образуются в организме животного, на непродолжительное время подавляют развитие микроорганизмов. Время, в течение которого проявляются бактерицидные свойства молока, называется бактерицидной фазой. Продолжительность ее зависит от температуры молока и составляет при 30 °С 3 ч, при 5 °С – более суток.

Красящие вещества (пигменты) имеют двойную природу (животного и растительного происхождения). Пигменты растительного происхождения попадают в молоко из кормов (каротин, хлорофилл). Наличие в молоке пигмента рибофлавина придает желтый цвет молоку и зеленовато-желтый – сыворотке.

Газы содержатся в молоке в небольшом количестве (50–80 см³ в 1000 см³), в том числе 50–70 % углекислоты, 10 % кислорода и 30 % азота. При тепловой обработке часть газов улетучивается.

Вода – основная составная часть молока. Количество воды определяет физическое состояние продукта, физико-химические и биохимические процессы. От активности воды, ее энергии связи зависит интенсивность биохимических и микробиологических процессов, а также сохраняемость молочных продуктов.

К основным факторам, влияющим на состав и свойства молока, относятся: порода и возраст животного, лактационный период, условия кормления и содержания коров, уровень продуктивности, способ доения и др.

За время лактационного периода (около 300 дней) свойства молока ощутимо меняются три раза. Молоко, получаемое в первые 5–7 дней после отела, называют молозивом, второй период – обычное молоко и третий (последние 10–15 дней до отела) – стародойное.

Молоко характеризуется следующими основными физико-химическими показателями: титруемой и активной кислотностью, плотностью, вязкостью, поверхностным натяжением, осмотическим давлением, температурой замерзания, электропроводностью, диэлектрической постоянной, температурой кипения, светопреломлением.

По изменению физико-химических свойств можно судить о качестве молока.

Общая (титруемая) кислотность является важнейшим показателем свежести молока. Титруемая кислотность отражает концентрацию составных частей молока, имеющих кислотный характер. Она выражается в градусах Тернера (°Т) и для свежесвыдоенного молока составляет 16–18 °Т. Основными компонентами молока, обуславливающими титруемую кислотность, являются кислые фосфорно-кислые соли кальция, натрия, калия, лимоннокислые соли, углекислота, белки. На долю участия белков в создании титруемой кислотности молока приходится 3–4 °Т. При хранении молока титруемая кислотность увеличивается за счет образования молочной кислоты из лактозы. Однако кислый характер молока определяют не только ионы водорода, которые образуются в результате электролитической диссоциации содержащихся в молоке кислот и кислых солей.

Активная кислотность является одним из показателей качества молока. Активная кислотность (рН) определяется концентрацией водородных ионов. Для свежего молока рН находится в пределах 6,4–6,7, т. е. молоко имеет слабокислую реакцию.

От значения рН зависит коллоидное состояние белков молока, рост полезной и вредной микрофлоры, термоустойчивость молока, активность ферментов.

Молоко обладает буферными свойствами благодаря наличию белков, гидрофосфатов, цитратов и диоксида углерода. Это доказывается тем, что, несмотря на повышение титруемой кислотности, рН молока до определенного предела не изменяется. Под буферной емкостью молока понимают количество 0,1н кислоты или щелочи, необходимое для изменения рН среды на 1 ед. При образовании молочной кислоты сдвигается равновесие между отдельными буферными системами и снижается рН. Молочная кислота растворяет также коллоидный фосфат кальция, что приводит к повышению содержания титруемых гидрофосфатов и увеличению действия кальция на результат титрования.

Плотность молока – это отношение массы молока при температуре 20 °С к массе того же объема воды при температуре 4 °С. Плотность сборного коровьего молока находится в диапазоне 1,027–1,032 г/см³. На плотность молока влияют все составные части, но в первую очередь, белки, соли и жир.

Плотность молочного жира – 0,931, белка – 1,451, лактозы – 1,545, солей – 3. Таким образом, подсытание жира повышает плотность, разбавление водой – понижает. При добавлении воды к молоку в количестве 10 % плотность уменьшается на 0,003 ед., поэтому может находиться в пределах колебания плотности молока. Достоверно фальсификацию молока водой можно определить по плотности, если добавлено 15 % воды.

Осмотическое давление молока довольно близко к осмотическому давлению крови и составляет около 0,74 МПа. Главную роль в создании осмотического давления играют молочный сахар и некоторые соли. Жир в создании осмотического давления не участвует, белку принадлежит ничтожная роль.

Осмотическое давление молока благоприятно для развития микроорганизмов. Оно тесно связано с температурой замерзания (криоскопической температурой). Температура замерзания, как и ос-

матическое давление молока, у здоровых коров практически не меняется. Поэтому по криоскопической температуре можно достоверно судить о фальсификации (разбавлении водой) молока. Криоскопическая температура молока ниже нуля и в среднем составляет от $-0,55$ до $-0,56$ °С.

Вязкость молока почти в два раза больше вязкости воды и при 20 °С для разных видов молока она составляет 1,67–2,18 сПа.

Самое сильное влияние на показатель вязкости оказывают количество и дисперсность молочного жира и состояние белков.

Поверхностное натяжение молока приблизительно на одну треть ниже поверхностного натяжения воды. Оно зависит прежде всего от содержания жира, белков. Белковые вещества снижают поверхностное натяжение и способствуют образованию пены.

Оптические свойства выражаются коэффициентом рефракции, который составляет 1,348. Зависимость коэффициента преломления от содержания сухих веществ используют для контроля СОМО, белка и определения йодного числа рефрактометрическими исследованиями.

Диэлектрическая постоянная молока и молочных продуктов определяется количеством и энергией связи влаги. Для воды диэлектрическая постоянная 81, для молочного жира 3,1–3,2. По диэлектрической постоянной контролируют содержание влаги в масле, сухих молочных продуктах.

Температура кипения молока 100,2 °С.

Молоко подвергается различным воздействиям, прежде всего механическому и термическому.

Механическое воздействие осуществляется как в процессе получения и обработки молока, так и при транспортировке. Механическое воздействие неизбежно при производстве за счет перекачки молока по трубопроводам, воздействия насосов и перемешивания. В процессе технологии молочных продуктов осуществляют целевое механическое воздействие (центрифугирование, сбивание, перемешивание, гомогенизация). При встряхивании, перемешивании частично разрушается адсорбционный слой жировых шариков, что может приводить к объединению их в зерна, комочки масла. Происходит также дезагрегация казеиновых мицелл и пенообразование.

Тепловая обработка (нагревание и охлаждение) является обязательной технологической операцией в производстве молочных продуктов. Для продления бактерицидных свойств, а следовательно, и сохранения качества молока, его сразу после выдаивания необходимо охладить до 2–4 °С.

Нагревание приводит к более глубоким изменениям, чем охлаждение и перемешивание. При нагревании теряются газы и летучие вещества. При температуре 55 °С начинают разрушаться ферменты, при 70 °С свертывается альбумин, казеин изменяется лишь на границе соприкосновения с воздухом. Нагревание разлагает лимонную кислоту, кислые соли кальция переходят в средние. Сильные изменения претерпевают сывороточные белки, ферменты и часть витаминов; изменяется вкус молока. Казеин и истинно растворимые составные части молока изменяются незначительно.

При длительном нагревании и стерилизации происходит потемнение (побурение) продукта – результат взаимодействия казеинов с лактозой. Образующиеся меланоидины – вещества комплексной природы, интенсивность образования которых зависит от температуры и продолжительности нагревания, рН и концентрации сухих веществ.

Молоко. Все виды молока различаются прежде всего по содержанию СОМО, по пищевым добавкам и наполнителям, а также по способу тепловой обработки.

Сырьем для производства молока служат натуральное молоко, обезжиренное молоко, сливки.

Натуральное молоко – это необезжиренное молоко без каких-либо добавок. Оно не поступает в реализацию, так как имеет нестандартное содержание жира и СОМО. Используется для выработки различных видов молока и молочных продуктов.

Обезжиренное молоко – обезжиренная часть молока, получаемая сепарированием и содержащая не более 0,05 % жира.

Сливки – жировая часть молока, получаемая сепарированием.

Пастеризованное молоко – молоко, подвергнутое термической обработке при определенных температурных режимах.

Нормализованное молоко – пастеризованное молоко, доведенное до требуемого содержания жира.

Восстановленное молоко – пастеризованное молоко с требуемым содержанием жира, вырабатываемое полностью или частично из молочных консервов.

Цельное молоко – нормализованное или восстановленное молоко с установленным содержанием жира.

Молоко повышенной жирности – нормализованное молоко с содержанием жира 4 и 6 %, подвергнутое гомогенизации.

Нежирное молоко – пастеризованное молоко, вырабатываемое из обезжиренного молока.

Кисломолочные продукты – это молочные продукты, вырабатываемые сквашиванием молока или сливок чистыми культурами молочнокислых бактерий с добавлением или без добавления дрожжей и уксуснокислых бактерий. Кисломолочные продукты относятся к продуктам биотехнологии.

Кисломолочные продукты объединены в три основные группы: кисломолочные напитки; сметана; творог и творожные изделия. Эти продукты играют особую роль в питании людей, так как кроме высокой пищевой ценности, они имеют большое лечебно-профилактическое значение.

Основными биохимическими и физико-химическими процессами, протекающими при производстве кисломолочных напитков и сметаны, является молочнокислое брожение. Сущность молочнокислого брожения состоит в том, что молочный сахар под действием ферментов микроорганизмов сбраживается до молочной кислоты, происходит коагуляция казеина и образование сгустка.

Основной микрофлорой кисломолочных продуктов является молочнокислые бактерии и дрожжи. В лабораториях микроорганизмы выделяют в чистом виде и специально выращивают (культивируют). Такие микроорганизмы, выращиваемые в специальных целях, называются «культурами» (культура молочнокислого стрептококка).

Молоко, сквашенное путем внесения в него определенных культур молочнокислых бактерий или дрожжей, называется закваской и предназначается для сквашивания молока при производстве кисломолочных продуктов.

При производстве кисломолочных напитков применяются два способа: термостатный и резервуарный. При термостатном способе

производства кисломолочных напитков сквашивание молока и созревание напитков производится в бутылках в термостатных и хладостатных камерах.

Кисломолочные напитки по характеру брожения разделяют на две группы:

– напитки, получаемые путем только молочнокислого брожения (простокваши, ацидофильное молоко, йогурт и др.);

– напитки, вырабатываемые в результате смешанного молочнокислого и спиртового брожения (кефир, кумыс, ацидофильно-дрожжевое молоко и др.).

Кисломолочные напитки в диетическом отношении еще более ценны, чем молоко, так как обладают высокими лечебно-профилактическими свойствами и еще большей усвояемостью.

Высокая усвояемость кисломолочных напитков (по сравнению с молоком) является следствием того, что они воздействуют на секреторно-эвакуационную деятельность желудка и кишечника, в результате чего железы пищеварительного тракта интенсивнее выделяют ферменты, которые ускоряют переваривание пищи.

Диетические и лечебные свойства кисломолочных напитков во многом объясняются благоприятным воздействием на организм человека молочнокислых бактерий и веществ, образующихся в результате их жизнедеятельности, при сквашивании молока (молочной кислоты, углекислого газа, спирта, витаминов, антибиотиков и др.).

Установлено, что в результате молочнокислого брожения и спиртового брожения содержание большинства основных витаминов в кисломолочных напитках возрастает. Поэтому при регулярном употреблении в пищу кисломолочных напитков укрепляется нервная система.

На диетические и лечебные свойства кисломолочных напитков указывал в начале XX в. великий русский физиолог и микробиолог И.И. Мечников. Большое количество долгожителей на Балканском полуострове и Северном Кавказе И.И. Мечников объяснял следствием ежедневного потребления местной простокваши и других кисломолочных продуктов. По мнению И.И. Мечникова, преждевременное старение человека связано с активной деятельностью в кишечнике человека гнилостных микроорганизмов, которые развиваются в слабощелочной и нейтральной среде, образуя сильные органические яды (фенол, индол, скатол, сероводород и др.), а при

потреблении простокваши гнилостная микрофлора кишечника подавляется молочной кислотой.

Бифидобактерии (*Bifidobacteria*) и лактобациллы (*Lactobacillus*) относятся к пробиотическим бактериям, которые улучшают работу желудочно-кишечного тракта, нормализуют состав микрофлоры кишечника. Кисломолочные продукты с пробиотическими бактериями особенно полезны для восстановления микрофлоры желудочно-кишечного тракта после приема антибиотиков и других лекарств при диарее.

Лечебные свойства кисломолочных напитков основаны на бактерицидном действии молочнокислых микроорганизмов и дрожжей по отношению к возбудителям некоторых желудочно-кишечных заболеваний, туберкулеза и других болезней, а также на благотворном влиянии на организм веществ, входящих в состав этих продуктов. Бактерицидные свойства кисломолочных напитков связаны с антибиотической активностью развивающихся в них бактерий и дрожжей, которые в результате своей жизнедеятельности вырабатывают следующие антибиотики: низин, лактолин, диплококцин, стрептоцин и др. Эти антибиотики оказывают на некоторые микроорганизмы бактерицидное (убивают) и бактериостатическое (подавляют жизнедеятельность) действие. Поэтому для бактериальных заквасок необходимо учитывать их бактерицидность, т. е. способность продуцировать антибиотики.

Сметана – кисломолочный продукт, вырабатываемый путем сквашивания нормализованных пастеризованных сливок чистыми культурами молочнокислых стрептококков.

Сметана имеет большую пищевую ценность за счет содержания значительного количества молочного жира (10–40 %), около 30 % белков и 3 % лактозы, 0,7–0,8 % органических кислот и других компонентов.

Ассортимент сметаны различается в зависимости от массовой доли молочного жира.

Сметану вырабатывают двумя способами: термостатным или резервуарным, с применением гомогенизации сливок или с применением низкотемпературной обработки (физического созревания) перед сквашиванием.

Технологический цикл производства сметаны состоит из следующих основных операций: приемка и сепарирование молока,

нормализация сливок, пастеризация, гомогенизация, охлаждение, заквашивание и сквашивание сливок, фасование, охлаждение и созревание сметаны, хранение и транспортирование.

Творог – белковый кисломолочный продукт, вырабатываемый сквашиванием молока чистыми культурами молочнокислых бактерий с применением или без применения хлористого кальция, сычужного фермента или пепсина и удалением части сыворотки.

Творог обладает высокой пищевой и диетической ценностью. Благодаря значительному содержанию аминокислот (метионина, лизина) и фосфолипидов (холина) творог применяется для профилактики заболеваний печени. Холин и метионин способствуют повышению содержания в крови лецитина, который тормозит отложение в стенках кровеносных сосудов холестерина и развитие склеротических явлений.

Исходя из методов коагуляции белков и образования сгустка производство творога подразделяют на два способа: кислотный и кислотно-сычужный.

При *кислотном способе* сгусток в молоке образуется в результате молочнокислого брожения. Этим способом вырабатывают, как правило, нежирный творог. Жирный и полужирный творог получают кислотно-сычужным способом.

Производство творога *кислотно-сычужным способом* отличается лишь тем, что после внесения закваски при кислотности молока 32–35 °Т добавляют сычужный фермент и хлористый кальций с целью ускорения образования сгустка и отделения им сыворотки.

Таким образом, при кислотно-сычужном способе получения творога сгусток образуется не только в результате молочнокислого брожения, но и при участии сычужного фермента и хлористого кальция.

Основные технологические операции при производстве основных видов творога – это приемка молока, очистка, нормализация молока; пастеризация молока при температуре 78 ± 2 °С с выдержкой 16–20 с; охлаждение до температуры сквашивания 30–38 °С; заквашивание чистыми культурами мезофильных молочнокислых стрептококков; добавление в молоко хлористого кальция (при кислотно-сычужном способе) и молокосвертывающих ферментов (сычужный порошок или пепсин); сквашивание молока в течение 6–10 ч

с момента внесения закваски; обработка сгустка; самопрессование и прессование сгустка; охлаждение и фасование творога.

Масло коровье – пищевой продукт, вырабатываемый из коровьего молока и состоящий из непрерывной жировой среды, в которой равномерно распределены влага и СОМО.

Сливочное масло получают из сливок различной жирности. В состав сливочного масла кроме молочного жира входит вода с растворенными в ней лактозой, минеральными солями, белками, молочной кислотой, фосфатидами, витаминами и др.

Потребительские свойства сливочного масла во многом определяются свойствами компонентов, качеством используемых молока и сливок, технологией производства.

Структура сливочного масла обуславливается пространственным расположением и взаимосвязью основной среды молочных жиров с капельками влаги, пузырьками воздуха.

В зависимости от исходного сырья масло подразделяют на следующие группы:

- сливочное масло, вырабатываемое из натуральных сливок различной жирности, являющееся эмульсией типа «вода в масле»;

- подсырное масло – полуфабрикат маслодельной промышленности, вырабатываемый из подсырных сливок;

- топленое масло, получаемое в результате тепловой обработки (перетапливания) сливочного масла, подсырного масла;

- восстановленное масло, вырабатываемое из топленого масла и молочной плазмы.

Существуют два метода производства сливочного масла:

- сбивание заранее подготовленных сливок (с жирностью 28–45 %) в маслоизготовителях периодического и непрерывного действия;

- преобразование высокожирных сливок в специальных аппаратах-маслообразователях.

Производство масла методом сбивания состоит из следующих основных операций: приемки и оценки качества сливок; пастеризации сливок; сквашивания сливок (при технологии кисломолочного масла); созревания сливок; сбивания сливок, в том числе получения масляного зерна, промывки зерна, посолки, механической обработки; фасования масла; транспортирования и хранения.

Производство масла методом преобразования высокожирных сливок включает в себя следующие технологические операции: приемку и оценку качества сливок; тепловую обработку сливок; сепарирование сливок (получение высокожирных сливок); посолку и стандартизацию высокожирных сливок по влаге; преобразование высокожирных сливок в масло, фасование и упаковывание; транспортирование и хранение.

Сыр – это пищевой продукт, получаемый из сыропригодного молока с использованием молокосвертывающих ферментов и молочнокислых бактерий или путем плавления различных молочных продуктов и сырья немолочного происхождения с применением солей-плавителей. Пищевая ценность сыра определяется повышенной концентрацией белков, липидов, минеральных солей, витаминов и др.

Технологическую классификацию с учетом одинаковых технологических параметров предложили А.Н. Королев, А.И. Чеботарев, З.Х. Диланян. По этой классификации сыры делятся на классы: сычужные сыры; кисломолочные сыры и переработанные сыры. Классы подразделяются на группы, виды, разновидности.

Технологическая схема производства основных видов сычужных сыров включает в себя следующие операции: приемку и контроль качества сырья; обработку и созревание сырья; нормализацию и тепловую обработку молока; заквашивание, внесение хлорида кальция, сычужного фермента; свертывание молока; обработку сгустка; формование сырной массы; самопрессование, прессование и маркировку; посолку сыра; созревание сыра; упаковывание; парафинирование, маркирование, хранение и транспортирование сыра.

Мягкие сыры в отличие от других сычужных сыров содержат большое количество растворимого белка (до 85 %) и витаминов, что придает им еще более высокую пищевую ценность. Мягкие сыры обладают широким вкусовым диапазоном – от приятного молочно-кислого до выраженного сырного со слегка аммиачным или грибным привкусом (Дорогобужский, Белый десертный) или остро-перечным (Рокфор). Все мягкие сыры вырабатываются только из пастеризованного молока с применением чистых культур бактериальных заквасок, микрофлоры сырной слизи и плесеней.

Технологический процесс производства мягких сыров направлен таким образом, чтобы получить сыры нежной, мягкой консистенции и специфического вкуса.

Особенностями технологии мягких сыров являются: применение зрелого молока кислотностью 25 °Т, более продолжительное свертывание молока, чем при производстве твердых сыров; постановка крупного сырного зерна (иногда сгусток не дробят); отсутствие второго нагревания и принудительного прессования. У мягких сыров нет корки, головки сыра не маркируются. Сыры имеют повышенное содержание влаги (50–65 %) и соли (2,5–5 %). Мягкие сыры, в зависимости от способа получения сгустка, подразделяют на сычужные, сычужно-кислотные и кислотные.

Мороженое представляет собой взбитую (насыщенную воздухом) замороженную пастеризованную смесь молока, сливок или фруктово-ягодных продуктов с сахаром, стабилизаторами, вкусовыми и ароматическими веществами.

Мороженое имеет высокую пищевую и биологическую ценность, приятный вкус, нежную консистенцию («тает во рту»). Энергетическая ценность молочного мороженого составляет около $6,16 \cdot 10^3$ кДж/кг, сливочного – $83,6 \cdot 10^3$ кДж/кг, пломбира – $101 \cdot 10^3$ кДж/кг.

Мороженое благоприятно влияет на секреторную и моторную функции органов пищеварения и нередко применяется при желудочных кровотечениях и после операций желудочно-кишечного тракта.

Ассортимент мороженого разнообразен и составляет более 300 наименований. В состав мороженого входят многие продукты в количестве, определяемом рецептурой. Число компонентов, применяемых для производства мороженого, составляет более 200 наименований. Увеличение массовой доли в мороженом сухих веществ до 30–40 % сопровождается образованием в нем при замораживании мелких кристаллов льда.

Технология производства мороженого состоит из двух основных процессов: приготовление смеси и выработка из этой смеси мороженого. Весь технологический процесс состоит из следующих операций: приемка сырья; контроль качества сырья; подготовка сырья; приготовление смеси; пастеризация смеси; фильтрование, гомогенизация (исключая смеси плодово-ягодные и ароматические); охлаждение и созревание смеси; замораживание во фризерах; фасование; закаливание и хранение мороженого.

Основным сырьем для производства мороженого служат: молоко коровье (цельное, обезжиренное, сухое или восстановленное), сливки, сливочное масло, молочные консервы.

Важная роль при выработке мороженого принадлежит стабилизаторам (студнеобразователям). Из стабилизаторов используют желатин, агар и агароид, альгинат натрия, реже – пектин, крахмал пищевой, казеинат натрия, пшеничную муку и др. Добавление стабилизаторов в смесь обеспечивает нежную структуру мороженого; в продукте при замораживании образуются мелкие кристаллы, мороженое приобретает высокую сопротивляемость таянию.

Молочные консервы – это продукты из натурального молока или молока с пищевыми наполнителями, которые в результате обработки (стерилизации, сгущения, сушки, добавления веществ, повышающих осмотическое давление среды и упаковки) сохраняют длительное время свои свойства без существенных изменений.

Главной причиной порчи молока является наличие в нем микроорганизмов. Поэтому основная задача при консервировании молока и молочных продуктов – прекратить жизнедеятельность микроорганизмов.

По классификации Никитинского методы консервирования основаны на трех важнейших принципах: биоза, анабиоза и абиоза.

Молочные консервы классифицируются по различным признакам, но в основном учитываются принципы консервирования, технология, химический состав и др.

Молочные консервы подразделяются на два основных класса: *жидкие и сухие*. Каждый из этих классов делится на группы: молочные консервы без пищевых наполнителей (приготовленные на натуральном сырье); с пищевыми наполнителями; молочные консервы детского и диетического питания. В каждой из трех групп возможна систематизация молочных консервов с учетом их химического состава, технологии, биологических свойств, целевого назначения.

Мясо и мясные продукты

Классификация и маркировка мяса убойных животных

Мясо – это туша, полученная при убое скота, представляющая собой совокупность мышечной, жировой, костной, соединительной, нервной и лимфатической тканей.

Различают первостепенное и второстепенное мясо. К первостепенному мясу относят мясо крупнорогатого скота, свиней и овец. Второстепенное мясо – это мясо коз, лошадей, верблюдов и др.

Мясо крупнорогатого скота, свиней, оленей и лошадей различают по полу: некастрированных животных (имеет грубую структуру мышечной ткани и специфический запах); кастрированных животных; самок после отела; самок до отела.

Мясо коров по возрасту подразделяется на телятину (животное от 2 недель до 3 месяцев) и говядину (животное старше 3 лет). Мясо свиней по возрасту разделяют на мясо поросят, мясо подсвинок и свинину. Мясо молодых животных имеет светлую окраску, нежную соединительную ткань, в ней почти полностью отсутствует межмышечный жир.

Важным параметром оценки качества мяса и его потребительских свойств является упитанность, которая определяется по следующим признакам: степень развития мышечной ткани; степень выступления костей скелета, наличие подкожного жира.

В зависимости от температуры мышечной ткани мясо подразделяется: парное – температура в толще мышечной ткани должна быть не ниже $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$; остывшее – не более $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$; охлажденное – не более $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$; замороженное – от -2 до $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$; мороженное – не выше $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Мясо убойных животных представляет собой совокупность мышечной, соединительной, жировой, костной, а также хрящевой, нервной и лимфатической тканей. От соотношения основных тканей, их строения и химической ценности зависят пищевая ценность и другие потребительские свойства мяса.

На долю *мышечной ткани* приходится большая часть удельного веса мяса. Мышечная ткань представляет собой удлиненные мышечные волокна со слабо развитым межклеточным веществом. В отличие от других тканей мяса она обладает сократительной способностью. Мышечная ткань различных внутренних органов имеет разное строение и подразделяется на различные виды.

Соединительная ткань. На ее долю приходится 9–12 % массы туши убойных животных. Соединительная ткань состоит из клеток и сильно развитого межклеточного вещества, в котором расположены белковые волокна. В состав межклеточного вещества входят основ-

ное студнеобразное вещество и хорошо развитые волокнистые структуры, обуславливающие жесткость мяса.

Жировая ткань. Количество жировой ткани в мясной туше колеблется от 2 до 40 %. Она является разновидностью соединительной ткани и характеризуется большим количеством жировых клеток. Наличие межмышечной жировой ткани обуславливает такое свойство мяса, как мраморность. Мраморное мясо характерно для мясных пород животных. Оно считается деликатесом и высоко ценится на рынке.

Костная ткань является разновидностью соединительной ткани и составляет от 8 до 30 % массы туши. Межклеточное вещество костной ткани состоит из твердого белкового соединения, пропитанного минеральными солями. Внутри межклеточного вещества находятся коллагеновые волокна. Такое строение обуславливает упругость и прочность костной ткани. Поверхность костной ткани покрыта соединительно-тканым образованием – надкостницей. Костная ткань убойных животных служит сырьем для изготовления костного жира, желатина, клея, фосфатов и костной муки.

Хрящевая ткань состоит из плотного основного вещества, в котором располагаются клетки, коллагеновые и эластичные волокна. Хрящевая ткань образует реберные хрящи, крепящие сухожилия, ушные раковины, гортань и связки между телами позвонков.

Кровь. В тушах убойных животных, как правило, содержится от 5 до 9,8 % крови, которую относят к питательной соединительной ткани. Кровь состоит из плазмы и форменных элементов (красные и белые кровяные тельца, эритроциты, тромбоциты, лейкоциты и др.). Кровь обладает высокой пищевой и биологической ценностью. Она используется в качестве сырья при производстве пищевой продукции, а также в медицине. Для предотвращения свертывания крови из нее удаляют белок фибрин (дефибринируют) или же добавляют предотвращающие свертывание добавки (стабилизируют). В производстве колбасных изделий, мясопродуктов и в медицине также используют составляющие крови – цельную кровь, кровяную плазму и светлую пищевую сыворотку. Их получают на основе сепарирования.

Химический состав мяса убойных животных может быть различным в зависимости от вида, породы, пола, возраста, упитанности и условий кормления животного.

Средний состав белков равен 14,5–21,7 %. По аминокислотному составу белки мяса близки к белкам человека, что обуславливает его высокую биологическую ценность. Количество полноценных белков в мясе варьирует в зависимости от его вида (в баранине на долю полноценных белков приходится 75–80 % их общего количества, а в свинине – более 90 %);

Содержание воды в мясе – 45,7–78 %. Она может находиться в тканях мяса в свободном и связанном состоянии. Белки мяса обладают влагосвязывающей способностью, и чем она выше, тем сочнее и нежнее производимые из него изделия.

Также в химический состав мяса входят:

- жиры – 2–37 %;
- минеральные вещества – 0,6–1,3 %;
- углеводы – 0,5–1 %;
- азотистые экстрактивные вещества – 0,3–0,5 %;
- витамины и ферменты в различных соотношениях.

Энергетическая ценность мяса может быть различной в зависимости от породы и возраста. Например, у телятины она составляет 377, а жирной свинины – 2046 кДж на 100 граммов. Усвояемость мяса: баранина – 70 %, говядина – 75 %, свинина – 90 %.

Разделка туши включает: деление на отрубы (разруб), обвалку отрубов, их жиловку и зачистку, выделение крупных кусков мяса. Основное назначение разруба и обвалки – получение частей мяса, различных по своим кулинарным качествам.

Отруб – это отделение от туши мясокостной части в соответствии с принятой схемой разделки.

Обвалка отрубов – отделение мяса от кости. После обвалки на кости не должно оставаться мякоти, а на кусках мяса не должно быть порезов глубже 10 мм.

Жиловка и зачистка – освобождение мяса от сухожилий, грубой поверхности пленки с сохранением межмышечной соединительной ткани. Для придания кускам мяса более правильной формы у них обрезают тонкие закраины.

Разделка говяжьих туш на полутуши и четвертины. Перед разделкой полутуши на части из нее извлекают вырезку. Вырезку (пояснично-подвздошную мышцу с прилегающей к ней малой пояс-

ничной мышцей) отделяют таким образом: сначала подрезают мышцы вдоль поперечных и острых отростков поясничных позвонков, затем, оттягивая толстый конец вырезки (головку) на себя, отрезают ее от подвздошной кости и мышц тазобедренной части.

Сырье, используемое для производства колбасных изделий и баночных мясных консервов, подразделяется на основное и вспомогательное. К основному сырью относят говядину, свинину, жир и субпродукты первой и второй категорий. Сырье, которое используется для выработки колбасных изделий и мясных консервов, должно соответствовать определенным требованиям. Мясо животных и птицы должно быть свежим, от здоровых животных, нормально обескровленное, охлажденное, а также может быть мороженое со сроками хранения не более 6 мес. и не подвергавшееся двукратному размораживанию. Нельзя использовать мясо некастрированных самцов и старых (старше 10 лет) животных. Говядина обладает высокими влагосвязывающими свойствами, и от ее количества в колбасном фарше в большой степени зависят органолептические свойства готовых продуктов, такие как консистенция, цвет и вкус. Чаще всего для производства колбас используется нежирная парная говядина, но может также использоваться охлажденное или замороженное мясо всех категорий.

Для некоторых видов колбас в качестве основного сырья для колбасного фарша берут не говядину, а баранину, конину, мясо кроликов, птицы и других животных.

При использовании свинины в качестве основного сырья для колбасного фарша консистенция готового изделия получается сочной и нежной. Она имеет более светлую окраску и улучшает вкус колбас. Часто в изготовлении колбас применяется жир в виде измельченного свиного шпика. В большинстве случаев используется именно свиное сало, но рецептура некоторых колбас предполагает применение курдючного сала, говяжьего и бараньего подкожного жира.

Жир в зависимости от вида консервов может быть говяжий, бараний, свиной как в топленом виде (не ниже 1-го сорта), так и в виде сырца (подкожный, околопочечный и сальник, содержащие не менее 85 % жира). Жиры не должны иметь признаков прогорклости.

Субпродукты должны быть свежими, полученными от здоровых животных. Мозги – в целом виде, без кровоподтеков и повреждений.

Мясные продукты (сосиски, ветчина, бекон и др.) должны соответствовать требованиям, установленным нормативными документами (НД).

К вспомогательному сырью относят пряности, посолочные смеси и отдельные вкусовые и ароматические добавки, а также натуральные и искусственные красители, улучшающие вкус, запах и цвет колбасных изделий.

Также к вспомогательному сырью относятся белковые добавки. Их применение дает возможность экономить мясо без снижения пищевой ценности колбасных изделий. Различают белковые добавки животного и растительного происхождения.

При производстве колбас применяются оболочки, которые в зависимости от происхождения подразделяются на естественные (обработанные кишки, пузыри, пищевод и желудок) и искусственные. Среди искусственных оболочек различают: растительные (целлофановые, вязкие, пергаментные); полимерные (полиэтиленовые и др.); белковые, которые вырабатываются на основе животного коллагена. Это белкозин, натурин, кутизин и др.

Из растительных белков наиболее часто применяются соевые белки. Они максимально приближены к белкам мяса по аминокислотному составу. В качестве белковых добавок используются соевая мука, натуральные и текстурированные (в виде волокон, имитирующих мышечные) концентраты и изоляты соевого белка.

Основные технологические операции производства колбас из мясного фарша можно подразделить на следующие этапы:

1. Разделка мясных туш на отруба.
2. Отделение мякоти от костей или обвалка отрубов.
3. Жировка (отделение мышечной ткани от других тканей).
4. Сортировка (разборка) жилованного мяса в зависимости от остаточного содержания соединительной и жировой ткани.
5. Первичное измельчение мяса и его посол. Мясо выдерживают в посолочной смеси при температуре 0...+4 °С. Это обеспечивает созревание мяса и его равномерный посол. Повышается влагораспределительная и влагопоглощительная способность мяса, что положительно влияет на качество колбас. Посол бывает длительный и кратковременный.

Рыба и рыбные продукты

Рыбы – это низшие черепные позвоночные животные, постоянно живущие в воде и дышащие при помощи особого органа газообмена – жабр. Температура тела рыбы непостоянна и зависит от температуры среды обитания.

Биологической единицей систематики рыб является вид – объективно существующее сообщество организмов, отличающееся относительной морфологической стабильностью, сложившейся в результате приспособления к определенной среде обитания. Близкие виды объединяются в роды, роды – в подсемейства, а последние – в семейства.

В зависимости от условий существования и образа жизни рыб подразделяют на группы: *морские* – живут и размножаются в морской соленой воде, в пресной погибают; *пресноводные* – живут и размножаются в пресной воде; *проходные* – обитают в море, а для нереста переходят в реки или наоборот (осетровые, лососевые); *полупроходные* – обитают на опресненных участках морей, перед устьями рек и в солоноватых водоемах, иногда для нереста заходят недалеко в реки (окуневые, карповые и др.).

В торговле и промышленности рыб делят по размеру или массе (крупная, средняя и мелкая), времени лова (весеннего, весенне-летнего, осеннего, летне-осеннего и зимнего лова), физиологическому состоянию (питающаяся, жирующая, или нагульная, преднерестовая, отнерестившаяся), упитанности (тощая, средней упитанности, хорошо упитанная) или по содержанию в теле жира (тощая, маложирная, среднежирная, жирная).

Кроме того, рыб делят по характеру питания: хищные, планктоноядные (питаются парящими в воде мельчайшими животными и растительными организмами), бентосоядные (питаются донными организмами), травоядные, а также по районам обитания или лова (сельдь каспийская, беломорская, тихоокеанская, дунайская).

При решении вопросов, связанных с приемом, транспортированием, хранением и обработкой рыбы, необходимо знание ее физических свойств.

К физическим свойствам рыбы относят размеры тела, плотность, объемную массу, центр тяжести, угол естественного откоса, угол скольжения и коэффициент трения, консистенцию мяса рыбы,

удельную теплоемкость, тепло- и температуропроводность, электрические свойства (электросопротивление).

Мясо рыб состоит в основном из мышц туловища вместе с прилегающей к ним рыхлой соединительной и жировой тканями. Консистенция мяса рыб разных видов при прочих равных условиях зависит от содержания в нем соединительнотканых образований, жира, белковых веществ, воды и характера связи воды с белками. В мясе рыб соединительной ткани меньше, чем в мясе наземных животных, поэтому ее консистенция более нежная.

По химическому составу и функциональному значению органические и неорганические вещества, входящие в мясо рыб, делят на энергетические, пластические, обменно-функциональные.

Пищевая ценность рыбы определяется всей полнотой полезных свойств, включая степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах, энергию и органолептические достоинства. Характеризуется химическим составом рыбы с учетом ее потребления в общепринятых количествах.

Биологическая ценность рыбы – показатель качества рыбного белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка.

Белок рыбы по содержанию лизина, триптофана и аргинина превосходит куриный белок, а по содержанию валина, лейцина, аргинина, фениланина, тирозина, триптофана, цистина и метионина – оптимальный аминокислотный состав пищи человека.

По содержанию насыщенных и ненасыщенных жирных кислот жиры рыбы сильно отличаются от жиров наземных животных. В них меньше насыщенных жирных кислот (13–15 %), чем в говяжьем и бараньем жире (до 23–30 % общего их количества). Из-за высокого содержания насыщенных жирных кислот в жирах наземных животных заметно снижается их усвояемость. Жиры рыбы отличаются высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот с большим молекулярным весом.

Рыба отличается большим содержанием незаменимых и других ненасыщенных жирных кислот, чем и объясняется ее высокая биологическая эффективность.

Рыба, изъятая из воды, быстро умирает (засыпает) от удушья. В физиологии этот процесс называется асфиксией. Удушье происходит при недостаточном поступлении в организм рыбы кислорода.

Причиной гибели ее от удушья является чрезмерное накопление в крови и мышцах молочной кислоты и других неокисленных продуктов обмена веществ, вызывающих паралич нервной системы. После смерти в теле рыбы происходят физико-химические изменения, приводящие со временем к ее порче.

Посмертные изменения, происходящие в рыбе, подразделяют на следующие основные стадии.

Гемолиз – разрушение форменных элементов крови (эритроцитов и лейкоцитов) с освобождением гемоглобина. У рыб автолитическому распаду подвергаются прежде всего ткани крови. На стадии гемолиза ткани головы и мышц становятся красными.

Отделение слизи на поверхности рыбы из расположенных в коже слизистых желез является своеобразной реакцией отмирающего организма на неблагоприятные условия среды. Оно бывает очень обильным, может составлять 2–3 % массы, а иногда и более. В первое время слизь задерживает развитие микроорганизмов, так как в ней содержатся бактерицидные вещества. Но вскоре она теряет защитные функции и становится благоприятной средой для развития микроорганизмов. Основная составная часть слизи – глюкопротеид муцин – является хорошим субстратом для бактерий, вследствие чего слизь быстро загнивает и приобретает неприятный гнилостный запах.

Выделение слизи не является признаком недоброкачества рыбы, но, аккумулируя бактерии на поверхности рыбы, она способствует дальнейшему проникновению их в глубину мышц.

Окоченение у рыб начинается сразу в отличие от теплокровных животных (спустя 3–4 ч). Быстрое посмертное окоченение связывают с тем, что в мышцах живой и уснувшей рыбы отмечается высокое содержание аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), которая удерживает актин и миозин в диссоциированном состоянии. При работе живого организма так же, как и после его смерти, происходит распад находящейся в мышцах АТФ на АДФ (аденозиндифосфорную кислоту) и фосфорную кислоту под влиянием АТФ-азной активности миозина. Однако в живом организме полного распада АТФ не происходит, образующаяся АДФ снова восстанавливается до АТФ.

При наступлении окоченения происходит снижение эластичности мышц и влагоудерживающей способности, которая проявляется в отделении мышечного сока. Посмертное окоченение обуславливает длительное сохранение свежей рыбы. Чем позднее оно

начинается и дольше продолжается, тем позднее наступает стадия автолиза и бактериального разложения.

Время наступления и продолжительность посмертного окоченения зависят от вида рыбы, длительности предсмертной агонии, механических воздействий на рыбу и ее температуры. У подвижных рыб окоченение наступает и заканчивается раньше, чем у мало-подвижных. Чем ниже температура тела рыбы, тем позднее наступает окоченение и тем дольше оно длится.

Окончанием процесса является расслабление мышц, которое наступает после полного распада АТФ. Отсутствие энергии в мышце вызывает распад актомиозинового комплекса с образованием белков миозина и актина. При этом восстанавливается структура мышц, повышается рН, растворимость белков; мясо рыбы в этот период отличается приятным вкусом и ароматом.

Автолиз – это гидролитический распад (самопереваривание) многих органических веществ тела (гликогена, фосфатов, жира, белков и др.) под влиянием ферментов, содержащихся в мясе. В стадии посмертного окоченения рыба считается свежей, а при автолизе ее качество резко снижается.

Автолиз не рассматривают как порчу мяса, но при этом создается благоприятная среда для развития микроорганизмов, которые и вызывают порчу рыбы. Поэтому автолиз постепенно переходит в бактериальное разложение. Эти процессы обычно не разграничивают.

Автолиз зависит от температуры тела. Чем она выше, тем быстрее идут ферментативные процессы. Для торможения этих процессов рыбу следует хранить при температуре, близкой к 0 °С.

При **бактериальном разложении** мясо рыбы теряет часть воды, которая вместе с растворенными в ней веществами выходит на поверхность рыбы, образуя слизь. На слизи быстро развиваются гнилостные микроорганизмы. Эта слизь по природе отличается от слизи, выделяющейся на поверхности тела после смерти и имеющей биохимическое происхождение. Слизь в стадии бактериального разложения имеет микробиологическое происхождение. На теле рыбы появляется зеленовато-желтое или серое окрашивание, чувствуется гнилостный запах.

В зависимости от степени развития гнилостного разложения в рыбе образуются газы, вспучивающие брюшко, которое становится дряблым. Жабры бледнеют и покрываются пахнущей слизью, глаза мутнеют и впадают в орбиты. Кожные покровы тускнеют. Мясо становится дряблым при прощупывании. Рыбу в стадии бактериального разложения в пищу не употребляют.

Основными поставщиками живой рыбы являются озерно-прудовые и речные рыболовные хозяйства. В живом виде реализуют карпа, сазана, сома, щуку, линя, радужную форель, налима и растительноядных рыб (амур, белый и пестрый толстолобики и др.).

Живую рыбу на товарные сорта не подразделяют. Заготавливаемую рыбу, предназначенную для всех видов обработки, подразделяют по длине или массе на крупную, среднюю и мелкую, при этом для каждой группы определены минимальная длина и масса.

Охлажденной называют рыбу, температура тела которой в толще мяса от -1 до -5 °С и постоянно поддерживается на этом уровне, близком к криоскопической точке, но не ниже ее. Для большинства рыб криоскопическая температура находится в пределах от 0 до -2 °С. У пресноводных рыб точка замерзания тканевого сока находится на уровне от $-0,5$ до $-0,9$ °С. Для охлаждения пригодна живая или только что уснувшая рыба, которая находится в начале стадии по-смертного окоченения.

Мороженая рыба. Замораживание – это способ консервирования, при котором рыбу охлаждают до возможно более низкой температуры в пределах до криогидратной точки раствора солей и азотистых веществ, содержащихся в ее тканях. Длительная сохраняемость мороженой рыбы зависит от того, что понижение температуры до -10 °С и ниже резко тормозит жизнедеятельность микроорганизмов и тканевых ферментов, замедляет окислительное расщепление жира. В тех случаях, когда рыба предназначена для перевозки и кратковременного хранения, но более длительного, чем это возможно при охлаждении, ее замораживают не полностью, а от -3 до -4 °С. Такую рыбу называют подмороженной (переохлажденной).

Сушеные рыбные товары. Обезвоживание сырья является одним из древнейших способов консервирования. Сушкой консервируют не только рыбу, но и морских беспозвоночных. Сушеная рыба

является полуфабрикатом и вырабатывается из тощей рыбы (трески, пикши, сайды, корюшки и др.).

Вяленые рыбные товары. Вяление – обезвоживание соленой рыбы в естественных или искусственных условиях при температуре воздуха 20–25 °С. Консервирование рыбы достигается введением в мясо значительного количества соли и последующим обезвоживанием. Из рыбы удаляется около 40 % влаги. Ткани рыбы при вялении претерпевают целый ряд изменений вследствие сложных физических и биохимических процессов (созревание), значительно изменяющих внешний вид и вкус рыбы, что позволяет использовать ее в пищу без дополнительной кулинарной обработки. Для вяления используют свежую и мороженую рыбу.

Копченые рыбные товары. Копчение – распространенный способ консервирования рыбы путем посола, высушивания и обработки продуктами неполного сгорания древесины. В результате получается продукт, готовый к употреблению в пищу, обладающий специфическими вкусом и запахом.

Различают три способа копчения рыбы: *горячее* (от 80 до 170 °С), *холодное* (не выше 40 °С) и *полугорячее* (50–80 °С). Последним способом получают продукт с особыми свойствами, несколько отличными от свойств рыбы традиционных способов копчения (холодное и горячее).

В зависимости от способа применения продуктов разложения древесины различают дымовое, бездымовое (мокрое) и смешанное копчение. При дымовом копчении полуфабрикаты пропитываются веществами, выделяющимися при неполном сгорании древесины, находящимися в состоянии аэрозоля (дым). Бездымное копчение осуществляется продуктами сухой перегонки древесины в виде растворов (копильная жидкость). Смешанное копчение представляет собой сочетание дымового и бездымного, т. е. последовательную обработку полуфабриката продуктами разложения древесины, находящимися в жидком или газообразном состоянии.

Рыбные консервы – это рыбные продукты, после предварительной обработки, герметично укупоренные в тару и подвергнутые стерилизации в течение определенного времени. В зависимости от вида перерабатываемого сырья и материалов, способа термической обработки рыбные консервы классифицируют на следующие группы:

из рыбы, из морских беспозвоночных, из морских млекопитающих и из водорослей.

В каждую группу входят два типа: консервы из натурального сырья и из подготовленного полуфабриката. При изготовлении натуральных консервов сырец подвергается тепловой обработке только во время стерилизации, а вкусовые и ароматические свойства продукта целиком зависят от природных свойств сырца. Такие консервы относят к группе пищевых.

Рыбные пресервы. В отличие от стерилизованных консервов рыбные пресервы, расфасованные в герметичные банки, не подвергают тепловой обработке, поэтому они нестерильны и являются сравнительно малостойким продуктом.

По способам приготовления, предварительной разделки и обработки пресервы подразделяют на три группы:

пресервы из неразделанной рыбы пряного или сладкого посола (сельдь, скумбрия, ставрида, сардинелла, сайра, салака, килька, хамса и др.) с применением соли, сахара и пряностей;

пресервы из разделанной рыбы в виде филе, тушек, филе-кусочков, рулетов, кусков с применением различных специй, ягод, фруктов, овощей и разнообразных заливок, соусов, растительного масла и маринадов;

пресервы из обжаренной или отварной рыбы в виде кусочков, тефтелей или котлет, залитых различными соусами, но в основном томатным.

Икра. Икру получают из половых органов рыб (самок) – ястыков, которые представляют собой два симметричных валика. На их долю приходится от 16 до 35 % общей массы. Зрелые ястыки самок содержат яйца – икринки, которые связаны в общий орган тонкой соединительной тканью. Икра каждого вида рыб имеет типичный цвет, который окончательно формируется к концу нереста. Икру осетровых называют черной. Фактически же истинно черной является лишь икра севрюжья. Осетровая и белужья икра бывает черного цвета только в незрелом состоянии, а перед нерестом рыб белужья становится светло-серой, а осетровая – коричневато-желтой или сероватой. В зависимости от диаметра различают икру осетровых рыб крупную, среднюю и мелкую. Икру лососевых называют красной. Но истинно кирпично-красный цвет имеет икра кижуча и нерки.

Икра является ценнейшим пищевым продуктом. Содержит большое количество легкоусвояемых белков и жиров, а также витамины А, D, E и группы В. Особенно ценится икра осетровых рыб, в которой находится 1–2 % лецитина, имеющего большое значение для питания нервной ткани. Количество белка во всех видах икры довольно стабильно – 21–30 %. Жиры больше всего в икре осетровых рыб (13–18 %), несколько меньше его в икре лососевых (9–17 %) и еще меньше – у частиковых (2–4 %).

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия № 1, 2 Роль молока и молочных продуктов в питании современного человека

Отрабатываемые вопросы:

1. Роль в питании.
2. История использования молока в пищу.
3. Врачи древности о лечебных свойствах молока коров и коз и применении его при лечении различных заболеваний.
4. Значение молока и молочных продуктов для различных групп населения.
5. Функциональные продукты питания на молочной основе.
6. Использование молока и молочных продуктов при производстве различных пищевых продуктов.

Практическое занятие № 3 Современные методы переработки молока на российских и зарубежных предприятиях

Отрабатываемые вопросы:

1. Первичная переработка молока.
2. Тепловая обработка молока.
3. Механическая обработка молока.

Практическое занятие № 4

Мясо и мясные продукты

Отрабатываемые вопросы:

1. Пищевая ценность мяса и мясных продуктов.
2. Традиционные мясные продукты в питании человека.
3. Новые виды мясной продукции.
4. Мясные продукты для различных групп населения.

Практические занятия № 5, 6

Организация производства мяса и мясных продуктов на российских и зарубежных предприятиях

Отрабатываемые вопросы:

1. Организация производства мясных продуктов на мясокомбинатах.
2. Организация производства колбасных цехов.
3. Организация производства мясных продуктов на зарубежных предприятиях.
4. Сырьевые ресурсы мясной отрасли (КРС, свиньи, овцы, птица и др.).
5. Производство различных видов колбасных изделий, мясных деликатесов и полуфабрикатов, консервов.
6. Производство продуктов из вторичного мясного сырья.

Практическое занятие № 7

Рыба и рыбные продукты в питании человека

Отрабатываемые вопросы:

1. Особенности химического состава рыб различных семейств.
2. Пищевая ценность продуктов из нерыбного сырья (море-продукты).
3. Продукты, вырабатываемые на основе рыбы.

Практическое занятие № 8

Современная переработка рыбы на предприятиях рыбоперерабатывающей отрасли

Отрабатываемые вопросы:

1. Районы рыбного промысла: современное состояние и перспективы.
2. Производство различных видов рыбы и рыбных продуктов.
3. Производство продуктов нерыбного происхождения (море-продукты).

3. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Одной из важных составляющих в процессе изучения дисциплины «Введение в специальность» является самостоятельная работа студентов.

Учебный процесс организуется в соответствии со следующими документами:

- государственный образовательный стандарт (ГОС);
- учебный план;
- рабочая программа дисциплины;
- календарный план.

Данные методические указания направлены на оказание помощи студентам при их самостоятельной работе по изучению дисциплины «Введение в специальность».

Работа организуется самим студентом, но при возникновении сложностей и вопросов он может обратиться за помощью к преподавателю.

В самостоятельной работе по изучению дисциплины студент должен руководствоваться рабочей программой и настоящими методическими указаниями. В рабочей программе приводится содержание отдельных разделов изучаемого предмета, а также указан объем материала, который должен быть отражен в лекциях и закреплен на практических занятиях. В конце рабочей программы представлен список рекомендуемой учебной литературы.

Количественной оценкой работы студента по изучению курса являются рейтинговые баллы, определяемые ведущим педагогом. При этом, помимо других показателей, учитываются качество самостоятельной работы, определяемое опросом студентов на практических занятиях. Дополнительные баллы (в соответствии с принятой рейтинговой системой оценки работы) получают студенты, показавшие хорошие знания по изучаемой теме и занимающиеся исследовательской работой.

4. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Характеристика направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.
2. Организация учебного процесса по дисциплинам, читаемым на кафедре технологии молока и пищевой биотехнологии.
3. Учебная, производственная и преддипломная практики бакалавров направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.
4. Научно-исследовательская работа бакалавров.
5. Участие бакалавров в конференциях, конкурсах грантов и т. п.
6. Содержание бакалаврских работ, порядок их подготовки и защиты.
7. Состав и свойства молока как сырья для производства молочных продуктов.
8. Роль молока в питании человека.
9. История использования молока в пищу.
10. Врачи древности о лечебных свойствах молока.
11. Общие операции технологических процессов производства различных молочных продуктов: очистка молока.
12. Общие операции технологических процессов производства различных молочных продуктов: сепарирование.
13. Общие операции технологических процессов производства различных молочных продуктов: гомогенизация.
14. Общие операции технологических процессов производства различных молочных продуктов: тепловая обработка.
15. Общие операции технологических процессов производства различных молочных продуктов: розлив.
16. Особенности технологических процессов производства молока питьевого.

17. Особенности технологических процессов производства кисломолочных напитков.
18. Особенности технологического процесса производства сметаны.
19. Особенности технологического процесса производства творога.
20. Особенности технологических процессов производства творожных изделий.
21. Особенности технологического процесса производства сливочного масла.
22. Особенности технологического процесса производства сыра.
23. Особенности технологического процесса производства сухих молочных консервов.
24. Особенности технологического процесса производства жидких молочных консервов.
25. Особенности технологического процесса производства мороженого.
26. Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности.
27. Характеристика структуры питания населения России.
28. Переработка побочного молочного сырья (сыворожка, пахта).
29. Современный информационный поиск литературных источников в университете.
30. Правила библиографического описания и организация библиотечных каталогов и библиографических картотек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература

1. **Востроиллов А.В.** Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 512 с.
2. **Вышемирский Ф.А.** Производство масла из коровьего молока в России. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 288 с.
3. **Кириленко А.В.** Основы информационной культуры. Библиография. Вып. 1: Учеб. пособие / А. В. Кириленко; под ред. Е.Г. Расплетинной. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2008. – 156 с.
4. Материалы международной научно-практической конференции «Молочная индустрия мира и Российской Федерации» (Сборник докладов). – М.: РСПМО, 2011. – 116 с.
5. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусъ, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев; Под ред. А.М. Шалыгиной. – М.: КолосС, 2007. – 455 с.
6. **Евстигнеева Т.Н., Забодалова Л.А., Брусенцев А.А.** Основные принципы переработки сырья растительного, животного, микробиологического происхождения и рыбы. – СПб.: СПбГУНИПТ, 2010. – 370 с.

б) дополнительная литература

7. **Вышемирский Ф.А.** Маслоделие в России (история, состояние, перспективы). – Рыбинск: ОАО «Рыбинский дом печати», 1998. – 589 с.
8. **Голубева Л.В., Пономорев А.Н.** Современные технологии и оборудование для производства питьевого молока. – М.: ДеЛи Принт, 2004. – 179 с.
9. **Донченко Л.В., Надыкта В.Д.** История основных пищевых продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 304 с.
10. Отраслевые журналы: «Молочная промышленность», «Сыроделие и маслоделие», «Переработка молока», «Пищевая промышленность», газета «Все о молоке».
11. **Похлебкин В.В.** История важнейших пищевых продуктов. – М.: Центрполиграф, 2009 г. – 553 с.
12. **Шалыгина А.М., Калинина Л.В.** Общая технология молока и молочных продуктов. – М.: КолосС, 2004. – 200 с.

в) программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы

1. <http://window.edu.ru/resource/546/68546/files/kamchatgtu040.pdf>
2. <http://www.isuct.ru/e-lib/node/98>
3. <http://gosprog.ru/gp-razvitiya-selskogo-hozyaystva/>
4. <http://www.mcx.ru/>
5. <http://www.dairyunion.ru/>
6. <http://www.mmrusskih.ru/>
7. Электронная библиотека издательства «Лань»
<http://e.lanbook.com/>
8. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru;>
9. Библиотека. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru;>
10. Российская электронная библиотека: <http://www.elbib.ru;>
11. Публичная Интернет-библиотека: <http://www.public.ru;>
12. <http://gosprog.ru/gp-razvitiya-selskogo-hozyaystva/>,
<http://www.mcx.ru/>
13. <http://lib.ifmo.ru/>

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ	6
Общие сведения о процессах в пищевых производствах	6
Молоко и молочные продукты	12
Мясо и мясные продукты	26
Рыба и рыбные продукты	32
2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	39
3. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	41
4. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ	42
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	44

Орлова Ольга Юрьевна
Надточий Людмила Анатольевна

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Учебно-методическое пособие

Ответственный редактор
Т.Г. Смирнова

Титульный редактор
Т.В. Белянкина

Компьютерная верстка
Н.В. Гуральник

Дизайн обложки
Н.А. Потехина

Печатается
в авторской редакции

Подписано в печать 29.06.2015. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 3,02. Печ. л. 3,25. Уч.-изд. л. 2,88
Тираж 50 экз. Заказ № С 48

Университет ИТМО. 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49

Издательско-информационный комплекс
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9