

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1. Б. 21 Технология хранения и переработки продукции животноводства**

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

**Профиль подготовки Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения заочная**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 Конспект лекций</b>	<b>3</b>
<b>2 Методические указания по выполнению лабораторных работ</b>	<b>26</b>
<b>3 Методические указания по выполнению практических работ</b>	<b>50</b>

# 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## 1.1 Лекция № 1,2 (4 часа).

Тема: «Убой и первичная переработка сельскохозяйственных животных»

### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Убой и первичная переработка крупного рогатого скота
2. Убой и первичная переработка свиней

### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

#### 1. Убой и первичная переработка крупного рогатого скота

На конвейерной линии убоя крупного рогатого скота последовательно осуществляются следующие операции.

Обездвиживание животных. Скот оглушают перед убоем, во-первых, из-за гуманных соображений по отношению к животным, во-вторых, чтобы обеспечить безопасность работы операторов при наложении путевых цепей на задние ноги при подъеме его на путь обескровливания. Оглушенное животные теряет чувствительность нервных центров, но сердце продолжает работать.

Для обездвиживания крупного рогатого скота в условиях предприятия малой мощности целесообразно использование устройств в виде пистолетов, стилетов и специальных передвижных стреляющих аппаратов. При оглушении стилетом удар наносят в продолговатый мозг в момент, когда голова животного наклонена вниз и зафиксирована. При оглушении удар направляют в щель, имеющуюся между первыми затылочными позвонками и затылочной костью. С помощью пистолетов и стреляющих аппаратов удар (патронами, пулями, стержнями) наносится в верхнюю часть лобной кости выше уровня глаз. Операцию оглушения скота должны выполнять квалифицированные рабочие с большим практическим навыком.

Кроме механических способов оглушения, возможно использование электрооглушения. Остроконечный электростек вонзают в затылочную часть головы в области продолговатого мозга, прокалывая кожу на небольшую глубину. Напряжение тока 127-220В, продолжительность действия 8-15с. Оглушение электротоком можно осуществлять через конечности трехфазным током, подведенным к полу бокса. Напряжение подают до тех пор, пока животные не перестанут двигаться (15-25с). Электрооглушение безопасно для обслуживающего персонала, но требуется дополнительное обезвреживание, при этом полы бокса обесточиваются. Приведенный способ широко применяется на мясокомбинатах средней и большой мощности, но из-за сложности аппаратурного оформления вряд ли сможет получить распространение на предприятиях малой мощности.

Для правильного оглушения животного необходимо, чтобы оно находилось в определенном положении. С этой целью его вводят в специальную камеру - бокс или привязывают к кольцу, вделанному в пол. Использование боксов обеспечивает безопасную работу рабочих-глушильщиков.

После оглушения животное обычно падает на пол. Стоя сбоку оглушенного животного, рабочий обматывает задние ноги животного цепью. На одном конце этой цепи имеется крюк, другой наглухо прикреплен к ролику, на котором туша будет передвигаться по подвесному пути. Цепь накладывают вокруг цевок, выше путевого сустава. Применяют путевые цепи длиной 2,1;0,9;0,6 м.

Разная длина цепей позволяет подвешивать туши так, что голова каждого животного независимо от его размеров находится примерно на одной высоте от пола. Это облегчает выполнение последующих операций по обработке туш. Для подъема туш на путь обескровливания используют грузоподъемные механизмы различной конструкции. Наибольшее распространение получила электрическая лебедка, которая поднимает груз и

автоматически устанавливает ролик на подвесной путь. Она занимает мало места, надежна в эксплуатации. Монтируют ее, как правило, над боксом.

Оглушение электрическим током производится в специальной камере (боксе) для улучшения работы и лучшего обескровливания туши. Режим оглушения: сила тока 1-1,5А, напряжение (в зависимости от возраста животного) 70-220В, контакт стека с телом животного 6-20с. Электронаркоз обеспечивает неподвижность животного в течении 5-10 мин.

Оглушение газовой смесью. Газовая смесь состоит из 65% диоксида углерода и 35% воздуха. Оглушение газовой смесью осуществляют в герметизированной камере в течение 45 с. Животные погружаются в глубокий сон и остаются в неподвижном и расслабленном состоянии 10-12 мин. За это время выполняют подъем их на подвесной путь, убой и обескровливание.

По тоннелю в конце, которого имеется яркое освещение, свиньи, как любопытные животные, сами спокойно проходят в камеру с газовой смесью, где спокойно засыпают. В настоящее время используется и N<sub>2</sub> (закись азота, веселящий газ) засыпая, в котором свиньи не подвергаются стрессу.

Предложен метод оглушения, основанный на облучении мозга энергией магнитных волн, которые при воздействии на мозг способны мгновенно повысить его температуру на 10 градусов, что приводит к частичной денатурации белка. Это является недостатком данного способа, так как снижает качество мозга. С другой стороны, этот метод может обеспечить механизацию процесса оглушения.

## **2. Убой и первичная переработка свиней**

После оглушения свиней подвешивают за заднюю конечность выше скакательного сустава путевой цепью. Для обескровливания туши, в месте соединения шеи с грудной частью, делают укол специальным ножом. При этом лезвие ножа направляют вверх, стремясь перерезать яремную вену и сонную артерию недалеко от сердца. При извлечении из раны ножом надавливают вниз, расширяя отверстие по направлению к голове до 10-15 см для лучшего вытекания крови. Нельзя проводить убой и обескровливание свиней путем укола под лопатку в направлении к сердцу, так как при этом грудная полость переполняется кровью и пропитывает ткани, делая их непригодными для дальнейшей переработки. Для забеловки и снятия шкуры с туши делают подрез за ушами через затылочную кость и до основания нижней челюсти. Снимают шкуру с задних конечностей от скакательного сустава до лонного сращения. Затем вырезают прямую кишку и делают разрез шкуры вдоль лонного сращения и по белой линии живота до челушки грудной кости, после чего отделяют межсосковую часть. Затем проводят забеловку голяшек, пахов, живота, частично груди и боков. При механической съемке шкуры тушу фиксируют за нижнюю челюсть. Шкуру, снятую с передних конечностей и шеи, захватывают петлей из цепи, второй конец которой присоединяют к крюку лебедки. Нужно следить, чтобы не было выхватов шпика.

Крупные прирези шпика снимают со шкуры вручную. При обработке свиных туш в шкуре после обескровливания туши подвергают шпарке при температуре 63-65°C в течение 3-5 мин., опуская их в ванну с горячей водой. При шпарке верхний слой шкуры размягчается, после чего щетина легко удаляется скребками. Для полного удаления щетины тушу опаливают при температуре 1000°C., после опалки тушу смачивают водой и дополнительно очищают скребками.

Крупонирование - комбинированный метод обработки свиных туш, когда наиболее ценную боковую или спинную часть шкуры (крупон) отделяют от туши и используют в кожевенном производстве. На остальной части туши шкура остается, с нее удаляют щетину, мелкий волос, пух и эпидермис.

После промывки туши погружают спиной вверх в шпарильный чан в люльках, смонтированных на конвейере чана. Глубина погружения 15-20 см выше линии сосков.

Щетину с мест, подвергнутых шпарке, удаляют на скребмашине. Из скребмашины тушу выгружают на стол и при необходимости доочищают вручную.

Укороченным ножом (длина лезвия 3-4 мм) делают надрез шкуры по границе ошпаренной части для того, чтобы можно было захватить подрезанный крупон. Крупон снимают на тех же установках, на которых производят полную съемку шкур. После снятия крупона туши опаливают со стороны грудной и брюшной частей в опалочных печах или на специальных приспособлениях с таким расчетом, чтобы спинная часть, с которой снят крупон, не подвергалась воздействию высокой температуры. Затем туши направляют на дальнейшую обработку.

Для извлечения внутренних органов у свиных туш предварительно отделяют голову в месте соединения затылочной кости с первым шейным позвонком, затем разрезают грудную кость. У самцов отделяют половые органы. Затем разрезают мышцы по белой линии до разреза грудной кости и извлекают желудок и кишечник. Надрезав края диафрагмы, извлекают внутренние органы из грудной полости. После нутровки свиные туши разрубают на продольные полутуши. При зачистке туши с них обрезают побитости, кровоподтеки, удаляют баҳрому и очищают шейную часть с внутренней стороны. Удаляют почки и жировую ткань с грудной полости и диафрагму. На свиных тушах сохраняют щековины (баки). После зачистки полутуши промывают теплой чистой водой.

## **1.2 Лекция № 3 (2 часа).**

**Тема:** «Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя»

### **1.2.1 Вопросы лекции:**

1. Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы туш и внутренних органов убойных животных
2. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя при инфекционных и инвазионных болезнях животных
3. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя при незаразных болезнях

### **1.2.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы туш и внутренних органов убойных животных**

Правильно организованный и тщательный ветеринарно-санитарный осмотр мяса и мясных продуктов, их оценка имеют важное значение для предупреждения заболевания как людей, так и животных. Одновременное с ветосмотром и оценкой, проведение научно обоснованных мероприятий по обезвреживанию мяса дает возможность использовать этот ценный продукт в пищу.

Нередко при ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов обнаруживают те или иные инфекционные и инвазионные заболевания, которые не всегда диагностируют при жизни животных. Качество мяса при различных заболеваниях животных исследуют путем обнаружения паталого-анатомических изменений туш и органов. При необходимости помочь при оценке качества мяса оказывают ветеринарно-бактериологические лаборатории.

Доброта и качественность продуктов убоя определяет только ветеринарный врач, который обязан руководствоваться «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов». При этом важно не только установить заболевание, но и в короткий срок провести необходимые ветеринарно-санитарные мероприятия.

Ветеринарно-санитарную экспертизу мяса осуществляют в определенной последовательности. Сначала проверяют документы, удостоверяющие благополучие района (хозяйства) по заразным заболеваниям и содержащие данные о предубойном состоянии животного. После тщательного осмотра органов и туши в случае сомнений

ветеринарный врач обязан отправить пробы мяса и органов для бактериологического исследования в ветеринарно-бактериологическую лабораторию.

Важное значение имеет правильное оформление ветеринарных справок. Они действительны в течение пяти дней, должны включать все предусмотренные правилами сведениями, быть подписаны ветеринарным врачом или опытным фельдшером. Справка заверяется печатью ветеринарного учреждения.

При исследовании туш и органов ветврач обязан придерживаться установленной схемы осмотра.

Туши осматривают с поверхностной и внутренней сторон. При осмотре устанавливают цвет и консистенцию мяса, жира и других тканей, степень обескровливания, наличие патологических изменений. В случае необходимости делают разрезы мышц, стараясь сохранить товарный вид туши. Осмотру подлежат легкие, сердце, печень, почки, селезенка и вымя. Определяют их размер, цвет, консистенцию, наличие патологических изменений на поверхности и на разрезах. Туши свиней обязательно исследуют на трихинеллез.

## **2. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя при инфекционных и инвазионных болезнях животных**

Сибирская язва. Это тяжелое заболевание, опасное для человека. К нему восприимчивы все виды убойных животных. Возбудителем заболевания является сибириозенная палочка. Вегетативные формы этих микробов погибают при температуре 60<sup>0</sup>С за 10-15 мин. Споры же обладают высокой устойчивостью, они разрушаются во время кипячения за 70 мин. В сухом жаре споры погибают лишь при 140<sup>0</sup>С через 3-4 часа. Вегетативные и, особенно, споровые формы сибириозенных палочек весьма устойчивы к холоду.

Споры сибирской язвы сохраняют жизнеспособность в почве неопределенно долгое время.

Животные больные и подозрительные по заболеванию сибирской язвой к убою не допускаются. Если при убое животных устанавливают заболевание сибирской язвой, то тушу, зараженную сибирской язвой, вместе со шкурой и внутренностями перерабатывают в специальных аппаратах или сжигают вне территории мясокомбината с соблюдением необходимых санитарных мер предосторожности. Туши и субпродукты, заподозренные в загрязнении бациллами сибирской язвы в ходе технологического процесса, стерилизуют не позднее 6 ч с момента убоя (во избежание образования спор).

Туберкулез – бактериальная инфекционная болезнь человека и животных с аспирационным механизмом передачи возбудителя. Характеризуется хроническим волнообразным течением с преимущественным поражением легких, интоксикацией и аллергизацией организма.

Возбудитель – различные виды микобактерий. Восприимчивы к туберкулезу домашние и дикие животные, птица и человек. Туберкулезные бациллы устойчивы к холоду и солевым растворам, но они чувствительны к высокой температуре, в жидкой среде при 100<sup>0</sup>С они погибают моментально. Однако при варке колбас не гарантируется гибель этих микроорганизмов.

Важное эпидемиологическое значение имеет способность микобактерий сохраняться в молоке и масле до 10 месяцев, в твердом сыре – более 8 месяцев, в замороженном мясе – до года.

Бруцеллез – инфекционная болезнь животных и людей, характеризующаяся поражением многих систем жизнеобеспечения, нарушением функций сосудистой, пищеварительной, мочеполовой систем и системы воспроизведения. Возбудителем бруцеллеза являются различные виды микроорганизмов рода бруцелл. Наибольшее эпизоотическое и эпидемиологическое значение имеют возбудители козье-овечьего бруцеллеза, бруцеллеза крупного рогатого скота, бруцеллеза свиней. Возбудители одного вида болезни способны мигрировать на животных других видов.

Возбудители бруцеллеза отличаются устойчивостью относительно факторов внешней среды. В воде они сохраняются 10-16 дней, в брынзе 45-60, в сухой почве – до 60, во влажной – до 72 дней, а в шерсти и на коже животных – до 3-4 месяцев. При температуре 60<sup>0</sup>С они погибают в течение 30 мин, при 80<sup>0</sup> С – в течение 5 мин, при кипячении – моментально.

Человек заражается бруцеллезом обычно через загрязненные возбудителем сырое молоко и молочные продукты, мясо, шерсть, кожу, плаценту и выделения больных жвачных, а также загрязненные возбудителем руки.

### **3. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя при незаразных болезнях**

Последствиями механических воздействий на животных могут быть раны, ушибы, царапины, ссадины на коже, гематомы, растяжения и разрывы тканей, разрывы внутренних органов, полостные кровоизлияния, переломы костей, параличи, парезы, контузии.

У животных, предназначенных для убоя, обнаруживают механические повреждения, полученные в хозяйствах, возникшие при доставке к местам убоя, предубойном содержании и в процессе убоя.

Наиболее частые механические повреждения тканей, полученные в хозяйствах у крупного рогатого скота – ушибы в области груди и брюха, ранения рогов, копытец, хвостов, травматические ретикулины, переломы костей; у свиней – раны ушей, хвостов (каннибализм), травмы ног; у всех видов животных – травмы мягких тканей после инъекций в них различных препаратов.

Травмы крупного рогатого скота в хозяйствах могут достигать 26,5-51,1%, у свиней – 47,4%. При плохо организованных перевозках и предубойной выдержке количество травмированных животных в отдельных случаях может быть 50-80% и более.

Повреждение тканей происходит также при убое животных. Из них наиболее отрицательно сказываются на качестве мяса множественные кровоизлияния в мышцах в области лопатки и бедра, а также переломы позвонков и трубчатых костей ног, происходящие в момент электрооглушения животных. Причиной этих травм считают резкие конвульсивные сокращения мышц, а также повышение кровяного давления под действием электрического тока.

Неблагоприятные последствия травмирования животных, складывающиеся главным образом из потерь и снижения качества продуктов убоя, весьма значительные. Из-за травматических повреждений тканей, полученных в хозяйствах и во время доставки животных на убойный конвейер, на некоторых мясокомбинатах в пищевые отходы (конфискаты) направляется 0,05-0,5% ценного пищевого мяса, снижается сортность у 12-34% шкур. Экономический ущерб, связанный с травмированием животных, не ограничивается указанными потерями мяса и кожевенного сырья. Травмирование не относится к местным явлениям, так как оно приводит к изменениям в организме животных обменных нейротрофических, эндокринных процессов, к снижению качества мяса. Изменяются данные о интенсивном расходовании жировых запасов, гликогена, накоплением в мышцах холинэргических веществ, выведением из организма азотистых соединений. Мясо животных, убитых с тяжелыми травмами, переломами костей, имеет высокую рН и плохо созревает.

#### **1.3 Лекция № 3 (2 часа).**

**Тема:** «Научные основы производства и потребления молока и молочных продуктов в современных условиях»

##### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Задачи специалиста в организации производства и переработки молока в условиях рыночных отношений

2. Особенности молока как продукта с.-х. производства

3. Научные основы потребления молока и молочных продуктов

### **1.3.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Задачи специалиста в организации производства и переработки молока в условиях рыночных отношений

Основой инновационной политики государственного уровня являются комплексные теоретические и методологические положения, организационно-управленческие решения, практическая деятельность правительственные и государственных органов, научно-технический потенциал. На государственном уровне правомерно обеспечение задач:

сокращение ценовых диспропорций на сельскохозяйственную и промышленную продукцию;

защита отечественных товаропроизводителей от импортируемой продукции;

создание условий развития и использования научной продукции и внедренческой деятельности;

принятие приоритетных программ инновационного развития регионов;

формирования государственных заказов на приоритетные НИОКР, контрактов на внедренческую деятельность;

выступление в качестве гаранта рисков инновационной деятельности;

организации государственных или с участием государства внедренческих формирований.

Сегодня Российская экономика открыта для международной торговли: за счет импорта формируется более 40% розничной торговли, с 1999 г. на 40% сократился уровень тарифной защиты отечественных производителей. При этом, находясь в условиях изоляции от многосторонней торговой системы, к началу 21 века Россия вошла в число наиболее дискриминируемых стран (нам принадлежит второе место после Китая), ущерб от мер, применяемых торговыми партнерами России против ее товаров и услуг, превысил 2,5 млрд. долл. США в год, что во многих случаях привело к адекватному сокращению отечественного производства, снижению занятости, налоговых поступлений. В связи с этим вступление России в ВТО является неоднозначной проблемой, требующей от России принятия целого комплекса мер, направленных на сокращение уровня государственной поддержки отечественных производителей и обеспечение равных условий хозяйствования, как для отечественных, так и для внешних производителей. Снятие тарифных барьеров для импорта продукции на отечественные рынки способно привести сельскохозяйственных товаропроизводителей к разорению, поскольку уровень ведения производства в нашей стране в целом достаточно низкий, и при прочих равных условиях Российские производители не смогут на равных конкурировать с высокотехнологичной импортной продукцией. В то же время присоединение России к ВТО позволит повысить уровень технической и технологической базы производства на отечественном рынке, в том числе и на основе импортного оборудования. Конкуренция с зарубежными товарами и производителями, заставит отечественные компании серьезно заняться реструктуризацией производства, внедрением новых технологических схем, перейти к применению более эффективных методов управления производственным процессом и персоналом. Опыт ряда развивающихся стран свидетельствует, что именно членство в ВТО и максимальная либерализация внешнеэкономических связей позволяет эффективно решать проблемы создания и развития высокотехнологичных производств. Так в странах Юго-Восточной Азии одним из основных факторов экономического роста 60-70 годов стала их интеграция в международную экономическую систему. Возросшая внешняя конкуренция обеспечила основу для инновационного прогресса, повысив заинтересованность в разработке и использовании передовых технологий. Расширение иностранного присутствия на

российском аграрном рынке потребует развития соответствующей инфраструктуры, что в свою очередь вызовет приток инвестиций. Присоединение России к ВТО также позволит расширить возможности выхода отечественных конкурентоспособных сельскохозяйственных производителей на зарубежные рынки и получить гарантированную защиту от применения другими странами дискриминационных мер.

## 2. Особенности молока как продукта с.-х. производства

Исключительную ценность молока составляет белок – основа жизнедеятельности организма, минеральные соли, необходимые для роста и укрепления костей, восстановления крови, для работы мышц и нервных клеток.

Специалисты ярославского молочного комбината стараются сохранить все полезные свойства молока при создании молочных продуктов.

На комбинате осуществляют тепловую обработку сырого молока – пастеризацию. Цель тепловой обработки - получение продукта, безопасного для потребителя в санитарно-гигиеническом отношении. Микроорганизмы, живущие в молоке, чувствительны к тепловой обработке, поэтому у пастеризованного молока сохраняются полезные вещества.

Цель пастеризации – максимально сохранить первоначальные свойства молока. В отличие от стерилизации, цель которой – обеспечение длительных сроков хранения за счет того, что молоко обрабатывается при температуре выше температуры кипения, а значит разрушения всех бактерий, полезных минеральных веществ и витаминов молока.

Сырое молоко может храниться в охлажденном состоянии 6-12 часов, пастеризованное – 5 -7 суток при температуре от 2 до 6 градусов, стерилизованное – 6 месяцев при температуре от 1 до 20 градусов.

В свежем коровьем молоке содержится целый комплекс полезных и важных для жизни человека белков, жиров, ферментов. На качество молока влияет много факторов, например здоровье животного, его питание, чистота процесса доения. Однако при недостатке охлаждения, в свежем молоке может развиться вредная микрофлора, особенно в летнее время. Поэтому сырое молоко не рекомендуется употреблять в пищу.

## 3. Научные основы потребления молока и молочных продуктов

Для своей жизнедеятельности всё, кроме кислорода, человек получает из пищи, суточные потребления которой составляет в среднем 800 г (без учета воды, потребляемой в количестве до 2000 г в сутки).

Основой рационального питания являются три главных принципа: первый принцип – баланс энергии, то есть равновесие между энергией, поступающей с пищей, и энергией, расходуемой в процессе жизнедеятельности; второй – удовлетворение потребностей организма в оптимальном количестве и соотношении пищевых веществ; третий – режим питания, то есть соблюдение определенного времени приема и количество пищи при каждом ее приеме.

Пища является для человеческого организма источником энергии, которая выделяется при ее превращениях – окислении и распаде сложных веществ на более простые. Роль основных источников энергии принадлежит белкам, жирам и углеводам.

По энергетической ценности пищевые продукты делятся на 4 группы: особо высокоенергетические – шоколад, жиры, халва; высокоэнергетические – мука, крупа, макароны, сахар; средне энергетические – хлеб, мясо, колбаса, яйца; низкоэнергетические – молоко, рыба, картофель, овощи, фрукты.

Энергия, которая высвобождается из пищевых веществ при биологическом окислении, используется для обеспечения физиологических функций, связанных с жизнедеятельностью организма. Установлено, что имеется три пути энергозатрат в организме: на основной обмен, на специфическое действие пищи (переваривание пищи), на мышечную деятельность.

Основной обмен – это минимальное количество энергии, необходимое человеку для поддержания жизни в состоянии полного покоя. Такой обмен имеет место во время сна в комфортных условиях. Основной обмен зависит от возраста, пола, внешних условий и др. Считают, что за 1 час человек среднего возраста расходует 4187 кДж на 1 кг массы тела. У детей этот расход в 1,3-1,5 раза выше.

#### **1.4 Лекция № 5 (2 часа).**

**Тема:** «Технология производства цельной молочной продукции»

##### **1.4.1 Вопросы лекции:**

1. Требования к качеству исходного молока с учетом вырабатываемого ассортимента

2. Технологическая схема питьевого молока

3. Виды питьевого молока (пастеризованное, топленое, стерилизованное, белковое, восстановленное и т.д.) и технологические особенности их производства

##### **1.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Требования к качеству исходного молока с учетом вырабатываемого ассортимента

Качество молока зависит от ряда факторов: порода и возраст животного, лактационный период, условия кормления и содержания коров, уровень продуктивности, способ доения. Так же зависит от упаковки, способа перевозки и хранения молока перед ее реализацией.

Количество и качество сырья, поступившего на переработку регламентированы нормативно- технической документацией, а перед переработкой сырье подвергают тщательной проверке.

Безопасность молочного сырья в эпидемическом, радиационном отношении а также содержании химических загрязнителей определяется их соответствием гигиеническим нормативам. В гигиенические нормативы включены потенциально опасные химические соединения и биологические объекты, присутствие которых в сырье молоке не должно превышать.

В соответствии с ГОСТ Р 52054-2003 п.4.2 сырое молоко подразделяют на четыре сорта: высший, первый, второй

В ГОСТ Р 52090-2003 определены правила приемки молока на молочном заводе и периодичность контрольных испытаний. В каждой партии молока исследуют органолептические показатели, температуру, плотность, кислотность, массовую долю жира и группу чистоты. Не реже одного раза в декаду исследуют массовую долю белка, бактериальную обсемененность (КМАФАнМ — количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов), количество соматических клеток и наличие ингибирующих веществ. При получении неудовлетворительных результатов анализов хотя бы по одному показателю по нему проводят повторный анализ удвоенного объема пробы, взятой из той же партии молока. Результаты повторного анализа являются окончательными и распространяются на всю партию.

##### **2. Технологическая схема питьевого молока**

Приемка 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 °С, плотность в пределах 1,030 г/см<sup>3</sup>.

Охлаждение,резервирование. Молоко очищают, охлаждают до температуры (4-6)°С. Чем меньше продолжительность резервирования молока, тем меньше изменяются его исходные физико-химические свойства и биологическая ценность.

Нормализация по массовой доле жира или сухих веществ. Отобранные по качеству молоко нормализуют по жиру смешением или отбором части сливок.Осуществляется одновременно очистка и нормализация цельного молока проводят с применением сепаратора-нормализатора-молокоочистителя, которое подаётся с температурой (45-60)° С.

Гомогенизация. Гомогенизация - это обработка молока, заключающаяся в дроблении (диспергировании) жировых шариков путем воздействия на молоко значительных внешних усилий. Для улучшения вкуса рекомендуется гомогенизировать молоко не только жирностью 3,5%, но и с массовой долей жира 1%, 1,5%, 2,5%, 3,2% при тех, же режимах. Гомогенизация повышает вязкость молока и, как следствие, улучшает ощущение вкуса. Нормализованное молоко очищают на центробежных молокоочистителях при температуре 40-45°C и направляют на гомогенизацию при давлении (12±2,5) МПа и температуре 45°C.

Пастеризация. После гомогенизации молоко пастеризуют при температуре (76±2)°С с выдержкой 15-20 сек, как правило, на пластинчатых пастеризационно-охладительных установках. Выбор температуры зависит от механической и бактериальной загрязнённости молока. Пластинчатые пастеризационно-охладительные установки снабжены самопищащими термограммами, которые фиксируют температуру пастеризации. Это позволяет осуществлять контроль эффективности пастеризации в ходе технологического процесса и после его окончания. Система блокировки пастеризационной установки и возвратный клапан исключают выход из аппарата недопастеризованного молока. Такое молоко автоматически направляется в промежуточный (балансировочный бачок) и поступает с порциями сырого молока вновь на пастеризацию.

Охлаждение. Молоко затем охлаждают до температуры (4-6)°С.

Розлив. После пастеризации и охлаждения молока до 6°C, его направляют на розлив и укупорку или в промежуточный резервуар, хранение молока в котором не должно превышать 6-ти часов. Если, в случае производственной необходимости, молоко хранилось более 6-ти часов, его повторно пастеризуют перед. Содержание витамина С в молоке не велико, он легко окисляется и значительное его количество разрушается в ходе переработки. С целью обогащения молока витамином С вырабатывают витаминизированное молоко. При производстве такого молока, сухой порошок аскорбиновой кислоты в дозе 180г или аскорбината натрия - 200г на 1 тонну продукта растворяют в 1-2 дм<sup>3</sup> воды и тонкой струйкой вносят в пастеризованное охлаждённое молоко через верхний люк резервуара при непрерывном помешивании в течение 15-20 минут. Перемешанное молоко с витамином С выдерживают 30-40 минут и направляют на розлив. Витаминизированное молоко контролируют на кислотность до и после внесения витамина С и на эффективность пастеризации. При выработке топлёного молока технологические операции до нормализации общие. Молочную смесь нормализуют с таким расчётом, чтобы после топления её жирность и жирность готового продукта были стандартной. Например, для молока 4% жирности смесь должна быть с м.д. жира 3,9%, а для 6% жирности - 5,8%, т.к. при топлении молока происходит частично молока удаления влаги.

### 3. Виды питьевого молока (пастеризованное, топленое, стерилизованное, белковое, восстановленное и т.д.) и технологические особенности их производства

Вследствие продолжительного воздействия высоких температур компоненты молока претерпевают значительные изменения. Молочный сахар образует с аминокислотами белков меланоидины, придающие молоку кремовый оттенок и образуют соединения, имеющие специфический вкус и запах выраженной пастеризации.

Топлёное молоко охлаждают до 8°C, фасуют в потребительскую тару и доохлаждают до 4-6°C в холодильной камере.

## **1.5 Лекция № 6 (2 часа).**

**Тема:** «Технология кисломолочной продукции»

### **1.5.1 Вопросы лекции:**

1. Общая технологическая схема выработки кисломолочных продуктов
2. Виды кисломолочных продуктов (кефир, варенец, ацидофилин, йогурт, кумыс и др. напитки)
3. Использование кисломолочных продуктов при выращивании сельскохозяйственных животных

### **1.5.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Общая технологическая схема выработки кисломолочных продуктов  
Кисломолочные продукты (молочнокислые продукты) — группа молочных продуктов, вырабатываемых из цельного коровьего молока, молока овец, коз, кобыл и других животных или его производных (сливок, обезжиренного молока и сыворотки) путём ферментации.

Кисломолочные продукты – это продукты, полученные сквашиванием молока, сливок, пахты, сыворотки, прошедших обязательную тепловую обработку. Сквашивание происходит чистыми культурами молочнокислых бактерий, с добавлением или без дрожжей, уксуснокислых, пропионово-кислых бактерий и различных пищевых добавок.

Главной технологической особенностью изготовления кисломолочных продуктов является сквашивание путём введения в него культур молочнокислых бактерий или дрожжей (самокваса или закваски). Часто перед производством кисломолочных продуктов используют предварительную пастеризацию или кипячение молока для исключения возможности развития жизнедеятельности находящихся в нём вредных

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.

При резервуарном способе производства заквашивание, сквашивание молока и созревание напитков происходит в одной емкости. Общая схема производства кисломолочных напитков термостатом и резервуарным способами приведена в приложении 1.

Кисломолочные напитки, выработанные резервуарным способом, после созревания и перемешивания разливают в стеклянную или бумажную тару, поэтому сгусток у них по сравнению с термостатным способом нарушенный – имеющий однородную сметанообразную консистенцию.

2. Виды кисломолочных продуктов (кефир, варенец, ацидофилин, йогурт, кумыс и др. напитки)

Кисломолочные продукты - это продукты, вырабатываемые сквашиванием молока или сливок чистыми культурами молочнокислых бактерий с добавлением или без добавления дрожжей или уксуснокислых бактерий. Некоторые кисломолочные продукты получают в результате только молочнокислого брожения; при этом образуется достаточно плотный, однородный сгусток с выраженным кисломолочным вкусом. Другие же продукты получают в результате смешанного брожения - молочнокислого и спиртового.

Кисломолочные продукты имеют большое значение в питании человека благодаря лечебным и диетическим свойствам, приятному вкусу, легкой усвоемости. При производстве некоторых кисломолочных продуктов используются пищевые, вкусовые и ароматические вещества, что также повышает их пищевую и диетическую ценность.

Простокваша - это кисломолочный продукт с ненарушенным сгустком. Его вырабатывают из молока с добавлением или без добавления вкусовых и ароматических веществ. По содержанию жира различают простоквашу нежирную, жирную с

содержанием жира 3,2% и повышенной жирности с содержанием жира 4 и 6%. В зависимости от применяемой бактериальной закваски и термической обработки молока выпускают следующие виды простокваша.

Обыкновенная простокваша - вырабатывается путем сквашивания пастеризованного молока с добавлением или без добавления болгарской палочки.

Мечниковская простокваша - изготавливается сквашиванием пастеризованного молока и болгарской палочки. Готовый продукт имеет более выраженный кисломолочный вкус по сравнению с обычновенной простоквашей.

Ацидофильная простокваша - получается сквашиванием молока и ацидофильной палочки.

Ряженка - вырабатывается путем сквашивания топленой смеси молока и сливок с добавлением или без добавления болгарской палочки.

Варенец - изготавливают сквашиванием стерилизованного или топленого молока с добавлением или без добавления болгарской палочки.

Консистенция кефира, ацидофильного молока, ряженки и варенца должна быть однородной, напоминающей жидкую сметану, консистенцию кумыса - однородной.

Допускается слегка тягучая консистенция в простокваше ацидофильной и южной, в ацидофилине и ацидофильном молоке, газообразование в кефире.

Сметану изготавливают сквашиванием нормализованных сливок. От других кисломолочных продуктов сметана отличается высоким содержанием жира.

Нормализованные, пастеризованные и гомогенизированные сливки охлаждают до температуры заквашивания. Затем сливки и закваску перемешивают и оставляют для сквашивания. Конец сквашивания определяют по моменту, когда сгусток имеет оптимальные показатели кислотности и прочности. Продолжительность сквашивания 13-16 часов. По окончанию сквашивания сливки тщательно перемешивают и направляют на расфасовку, охлаждение и созревание.

Созревание происходит при температуре 5-8 градусов в течение 6-48 часов в зависимости от объема тары и температуры.

Сметана 30%-ой жирности - основной вид сметаны, которую изготавливают сквашиванием нормализованных сливок. Допускается выработка этого вида сметаны из консервированного сырья. Выпускают высшего и 1-го сортов.

Сметана 36%-ой жирности - готовится только из свежих нормализованных пастеризованных сливок. На сорта ее не подразделяют.

Творог - белковый кисломолочный продукт, вырабатываемый окрашиванием молока с применением сычужного фермента или с удалением части сыворотки.

### 3. Использование кисломолочных продуктов при выращивании сельскохозяйственных животных

Обезжиренное молоко. По химическому составу обезжиренное молоко отличается от цельного только содержанием жира (0,05%). Жирорастворимых витаминов, поскольку они концентрируются в жировой фазе, в обезжиренном молоке мало. Других компонентов в обезжиренном молоке практически содержится столько же, смолью и в цельном, по питательности 2 кг обезжиренного молока равнозначны 1 кг цельного молока.

Пахта. Химический состав и свойства пахты зависят от жирности и кислотности сливок, условий температурной и механической обработки их. Пахта, полученная при изготовлении кислосливочного масла, содержит меньше лактозы, так как часть ее сбраживается ферментами, выделяемыми молочнокислыми бактериями.

Обезжиренное молоко, полученное при производстве высокожирных сливок, в молочной промышленности называется пахтой. Такая пахта отличается от пахты, полученной при производстве масла методом сбивания, и от обезжиренного молока. В пахте после сепарирования сливок при производстве масла из высокожирных сливок содержится большее количество жира, фосфолипидов и меньше белка, чем в обычном

обезжиренном молоке. Такая пахта и обезжиренное молоко различаются также по свертываемости сырчужным ферментом, качеству сгустка, стойкости при хранении продуктов, получаемых из них.

Пахта содержит много белка, оболочек жировых шариков, лецитина, В жире пахты находятся высокоценные в биологическом отношении жирные кислоты: линолевая, линоленовая и арахидоновая, обладающие антисклеротическими свойствами. В белках пахты имеются такие жизненно необходимые аминокислоты, как цистин, лизин, метионин, а также жирорастворимые витамины. Молочного сахара в сладкой пахте несколько больше, чем в молоке.

Молочная сыворотка. При выработке сыра, казеина, молочного белка, творога получают 70...85% сыворотки от массы исходного молока. В сыворотке содержатся все водорастворимые витамины.

Вторичные продукты имеют высокую биологическую ценность, их можно использовать для непосредственного потребления, а также и для выработки различных молочных продуктов. Из вторичных продуктов переработки молока получают продукты: без концентрирования сухих веществ; с концентрированием сухих веществ, но без разделения сухого вещества на составные части; с предварительным разделением сухого вещества на составные части с концентрированием их сгущением; с концентрированием отдельных составных частей сухого вещества молока сгущением, сгущением и сушкой. Такое разнообразие продуктов питания, получаемых из вторичных продуктов переработки молока, возможно благодаря применению на молочных предприятиях технологических операций выпаривания, обратного осмоса сушки, тепловой коагулации, ультрафильтрации, электродиализа.

## **1.6.Лекция№7(2часа)**

**Тема: «Технология масла».**

### **1.6.1. Вопросы лекции:**

1. Требования к молоку и сливкам.
2. Способы производства масла
3. Производства масла методом сбивания сливок в прерывных и непрерывных маслоизготовителях

### **1.6.2. Краткое содержание вопросов**

#### **1. Требования к молоку и сливкам**

Качество масла и стойкость его при хранении в значительной степени зависят от качества исходного сырья. Не подлежит переработке на сливочное масло молоко, содержащее более 1 млн. соматических клеток в 1 мл. Молоко, поступающее на маслозаводы, должно быть охлаждено до температуры не выше 10 С.

Особое внимание уделяется:

1. Органолептическим показателям(вкусу и запаху) (посторонние привкусы аккумулируются в жировой фракции молока, а масло является концентратом молочного жира. Едва заметные кормовые и другие посторонние привкусы и запахи в молоке в 6 – 10 раз усиливаются в сливках и в 20 – 25 раз – в масле)
2. Качественному составу микрофлоры молока (особенно опасно загрязнение молока психрофильной (холодоустойчивой) микрофлорой, обладающей значительной липолитической активностью).
3. Присутствию стародойного молока (содержит повышенное количество липазы и увеличивает риск развития липолиза в молоке, а затем в масле при его хранении)
4. Молока коров с заболеваниями яичников (содержится повышенное количество липазы)

5. Концентрации и физическому состоянию оболочки жировых шариков (чем крупнее жировые шарики, тем выработка идет быстрее, уменьшается отход жира в пахту. Более крупные жировые шарики наблюдаются в молоке в начале и в середине лактации, в летний пастбищный период, при соблюдении режима доения. У джерсейской породы коров средний размер жировых шариков, у черно-пестро – наименьший, а у красной степной и симментальской – имеет промежуточное значение).

По влиянию на химический состав молочного жира, а также на качество и стойкость вырабатываемого масла, выделяют 3 группы кормов:

- Хорошего качества сено богатое злаковыми растениями, свекла и другие корнеплоды, шрот подсолнечниковый, отруби пшеничные. При скармливании этих кормов масло при переработке получают с нормальным составом молочного жира, хорошей консистенцией и более продолжительным сроком хранения.

- Избыточное количество концентратов, а также использование барды, жома, жмыха, рыбной муки, свежего силоса и зеленой травы пастбищ в больших количествах увеличивают в молочном жире относительное содержание ненасыщенных жирных кислот, оказывающих влияние на качество масла, которое имеет мягкую и слабую консистенцию, повышенную влагоемкостью, не выдерживает длительного хранения.

- К третьей группе относятся корма богатые сахаром, крахмалом, клетчаткой. Это ячмень, овес, солома, сено плохого качества, большие дачи картофеля, гороха и продуктов его переработки, картофельная и свекловичная ботва, зеленая кукурузная масса в больших количествах и др. При скармливании таких кормов в молочном жире происходит относительное понижение ненасыщенных жирных кислот, особенно олеиновой кислоты. Вырабатываемое масло получается твердое, часто крошливое, высокоплавкое, склонное к засаливанию, которое плохо удерживает влагу.

Требования к сливкам. Сливки, из которых вырабатывается масло подразделяются на 2 сорта. Вкус и запах сливок 1 сорта чистый, свежий, слегка сладковатый, характерный для сливок, без посторонних привкусов и запахов и с привкусом пастеризации для пастеризованных сливок. Для сливок 2 сорта допускается слабовыраженный кормовой вкус и запах.

Консистенция и внешний вид сливок 1 сорта однородная, без механических примесей, комочеков жира и хлопьев белка. Для сливок 2 сорта допускаются единичные комочки жира. Цвет сливок должен быть белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе. Кислотность сливок 1 сорта не более 17 Т, 2 сорта – не более 19 Т. по кипятильной пробе и хлоркальциевой в сливках 1 сорта отсутствуют хлопья белка, в сливках 2 сорта допускаются отдельные хлопья белка. Бактериальная обсемененность по редуктазной пробе для сливок 1 сорта не ниже 1 класса, для сливок 2 сорта – не ниже 2 класса. Температура сливок при приеме на заводе не выше 10 С.

Сливки, не отвечающие требованиям, относятся к некондиционным и допускаются к переработке только после исправления.

## 2. Способы производства масла:

Они классифицируются следующим образом:

1. Метод сбивания в прерывных и непрерывных маслоизготовителях
2. Метод сепарирования с соответствующей обработкой высокожирных сливок на поточной линии

3. Метод вытапливания

Технологический процесс производства масла состоит из следующих операций:

1. Сепарирование молока
2. Нормализация сливок
3. Пастеризация сливок
4. Охлаждение сливок. Физическое и биологическое их созревание
5. Сбивание сливок и образование масляного зерна

- 5.1 отделение пахты
- 5.2 промывка масляного зерна
- 5.3 посолка
- 5.4 механическая обработка

#### СЕПАРИРОВАНИЕ До 40° С

**НОРМАЛИЗАЦИЯ.** Массовая доля жира в используемых сливках находится в основном в пределах 30 – 55%. Зависит от вида масла и используемого маслоизготовителя. При эксплуатации маслоизготовителей периодического действия – 32 – 38%. Маслоизготовители непрерывного действия работают на сливках повышенной жирности – 36 – 45%, а для некоторых конструкций – и 55%.

**ПАСТЕРИЗАЦИЯ.** основная цель пастеризации сливок – максимальное уничтожение микрофлоры на 98 – 99,9% и разрушение ферментов – липаза, пероксидаза, протеаза, галактаза, которые ускоряют порчу масла.

**ОХЛАЖДЕНИЕ СЛИВОК. ФИЗИЧЕСКОЕ СОЗРЕВАНИЕ.** Если вырабатывается сладкосливочное масло, то сливки охлаждаются до 4 – 14 С., если кислосливочное – то до 16 – 20 С, при которой вносят бактериальную закваску.

#### СБИВАНИЕ СЛИВОК.

Сущность процесса сбивания сливок заключается в агрегации содержащихся в них жировых шариков. Оболочки жировых шариков разрушаются и около 50 – 70% их переходит в пахты.

Факторы, влияющие на процесс сбивания:

1. Скорость вращения маслоизготовителя
2. Степень наполнения емкости(оптимальная 40–45%)
3. Физико-химические показатели (вязкость сливок, зрелость сливок, сквашивание)
4. Температурный режим сбивания сливок  
8 – 14°С:
  - осенне-зимний период 12 -14°С
  - весенне-летний период 8 – 10°С

Степень использования молочного жира-99,3% Жирность пахты – не более 0,7%

**ПРОМЫВКА МАСЛЯНОГО ЗЕРНА.** При промывке масла водой удаляется пахта, богатая питательными веществами для микробов, и тем самым повышается стойкость масла при хранении. Первая промывная вода равна конечной температуре сбивания. Вторая – на 1-2°С ниже. При мягкой консистенции масла первую и вторую промывную воду снижают на 2°С и выдерживают 10мин.

- ПОСОЛКА Осенне-зимний период 0,8-0,9%
- Весенне-летний период 0,9-1,0%

**МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА** Цель обработки – получение пласта однородной консистенции. Масло обрабатывается с помощью вальцов, лопастей, а в безвальцовых – за счет ударов о стенки.

### 3 Производства масла методом сбивания сливок в прерывных и непрерывных маслоизготовителях

Сущность метода заключается в концентрации жировой фазы молока сепарированием до содержания ее в готовом масле с последующим преобразованием полученных высокожирных сливок в масло

Молоко при 35-40°С сепарируют до жирности сливок 35-40%, предварительно пастеризуют летом при 85-90°С, зимой – 92-95°С, и при температуре не ниже 70 С повторно сепарируют. Максимальная концентрация жира в сливках – 83,5%. Охлаждение сливок до 12-15°С в маслоизготовителе. Весь технологический процесс длится 1 – 1,5 часа.

При производстве масла этим методом из технологического процесса исключаются такие операции как физическое созревание сливок, образование масляного зерна и последующая механическая обработка его.

**Метод вытапливания.**Стандартноетопленоемасло –это масло с массовой долей жира не менее 99% и массовой долей влаги не более 0,7%. Вырабатывается из сливочного, подсырногомасла, сборного топленого масла,

- Не менее 99,0% жира
- Не более 0,7% влаги
- Не более 0,3% сухого вещества
- Вода 10-15%
- Температура 60-65<sup>0</sup>C
- Куски масла 3-5кг
- Доводят до температуры 80-90<sup>0</sup>C
- Соль 3-5%
- Молочная кислота(80%) 0,1%
- Срок хранения:От 3 до 6<sup>0</sup> C – 12мес. От 20 до 30<sup>0</sup>C – 2-3 года.

Выработка масла на поточной линии

- Масло нагревают до 50-60<sup>0</sup> C
- Добавляют 50% воды при температуре 60<sup>0</sup> C
- Повторно в проточную ванну добавляют 25% горячей воды и смешивают с массой масла после первого сепарирования
- Нагревают до 90-95<sup>0</sup>C с выдержкой 1-2 часа, без выдержки – до 110<sup>0</sup>C и снова сепарируют.

## 1.7. Лекция № 8 (2часа)

**Тема: «Технология сыров».**

### 1.7.1. Вопросы лекции:

- 1.Питательность и калорийность сыров.
2. Требования к качеству молока в сыротделении.
3. Классификация сыров и их технология.

### 1.7.2. Краткое содержание вопросов:

1. Питательность и калорийность сыров.

Сыр — высокопитательный натуральный пищевой продукт, получаемый в результате ферментативного свертывания молока, выделения сырной массы с последующей ее обработкой и созреванием.

Сыры являются одним из наиболее любимых продуктов европейцев, да и не только их. Увеличение мирового потребления сыров в последние годы является отражением растущего интереса людей к питательности и полезности продуктов для здоровья.

Точная дата начала производства сыров неизвестна. Вероятно, они появились после одомашнивания коровы и других млекопитающих, около 8 тысяч лет до н.э. Упоминание о производстве сыра в древние века встречается в Аравии, Египте, Индии, Израиле и Греции, то есть в жарких странах, и это не случайно, так как приготовление сыра оказалось идеальным решением консервирования молока.

Сохраняя составные части молока в более удобной и менее скоропортящейся форме, сыр стал хорошим промежуточным эквивалентом в товарообмене и играл важную роль в жизни ранних кочевых племен. Рим был богатым рынком сбыта, и римляне высоко ценили сыр. Крестоносцы принесли секрет изготовления сыра в Европу. В течение раннего средневековья секреты производства сыра охранялись монастырями. В средние века было известно много европейских сыров, в том числе такие, как швейцарский, рокфор и др.

За прошедшие тысячелетия человечество не изменило своего отношения к продукту. И это оправдано тем, что сыр содержит в концентрированном виде все жизненно необходимые для организма человека вещества и способен при соответствующих условиях хранения сохранять свое качество в течение нескольких месяцев и даже лет.

Пищевая ценность сыра обусловлена высокой концентрацией в нем молочного белка

и жира, наличием необходимых человеческому организму свободных аминокислот (в том числе незаменимых), жирных и других органических кислот, карбонильных соединений, витаминов, минеральных солей и микроэлементов. Сыр является высококалорийным (от 2000 до 4000 ккал/кг) и биологически полноценным молочным продуктом.

Технология сыра основана на концентрации, физико-химических и биохимических превращениях составных частей молока. Физико-химические и биохимические превращения в молоке и сырной массе протекают под действием ферментных систем молока, молокосвертывающего препарата и ферментов, продуцируемых микроорганизмами молока и бактериальных заквасок.

Массовая доля сухих веществ в сыре колеблется от 45 до 65%, в том числе белка — от 18 до 25%, жира — от 9 до 32% (в зависимости от вида сыра), минеральных солей (не считая поваренной соли) — от 1,5 до 3,5%.

Из молока в сыр почти полностью переходит витамин А, примерно 20% витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> и пр. Составные части сыра усваиваются на 96-98%.

## 2. Требования к качеству молока в сыроподелении.

Сыр — один из самых требовательных продуктов к сырью, из которого он вырабатывается. Связано это с тем, что его технология основана в большинстве своем на очень длительных микробиологических и ферментативных процессах. Микрофлора и ферменты — чуткие индикаторы на изменение той среды, в которой они развиваются. Свойства же молока как среды для развития бактерий и проявления активности ферментов в значительной степени изменяются в зависимости от физиологического состояния лактирующего животного, рационов и типов кормления, условий их содержания и т.д.

Выработка высококачественных сыров может быть обеспечена только при условии производства и закупок молока высокого качества.

В зоне сыроподеления структура посевых площадей и сельхозугодий должна соответствовать специализации хозяйства по производству сыропригодного молока. В посевах многолетних трав бобово-злаковые должны составлять примерно 60- 70%, злаковые - 30-40%, корма должны быть доброкачественными, не содержать ядовитых растений, не превышать допустимые нормы нитритов и нитратов, солей тяжелых металлов и мышьяка, пестицидов, афлатоксинов. В комбикормах и премиксах не допускается наличие антибиотиков. Кормление коров должно быть полноценным и разнообразным, рацион — содержать хорошего качества сено, сенаж, кормовую свеклу, концерн, зеленую массу, минеральные вещества, витамины, микроэлементы. Однообразное и неполноценное кормление нарушает обмен веществ, ухудшает состав молока и делает его несыропригодным. Особое внимание уделяют кормлению коров в зависимости от их физиологического состояния.

## 3. Классификация сыров и их технология

Ни один вид молочных и других пищевых продуктов не имеет такого разнообразия, как сыры. В мире известно более 2000 наименований сыров, хотя различия между многими из них незначительны. Ассортимент сыров в каждой стране состоит как из оригинальных, так и из заимствованных из других стран. Существует несколько классификаций сыров. Одна из них, наиболее распространенная — по способу выработки.

Различают сыры:

1. Сычужные, при выработке которых молоко свертывается сычужным ферментом.
2. Кислотные, или кисломолочные, когда молоко свертывается образующейся молочной кислотой. Они подразделяются на выдержаные (зеленый и др.) и свежие (чайный, клинковый и др.).
3. Плавленые, вырабатываемые из различных натуральных сыров путем плавления.

Большинство вырабатываемых сыров — сырчужные, которые по консистенции делятся на твердые и мягкие. В свою очередь твердые сыры подразделяются на

твердые, прессуемые с высокой температурой второго нагревания (советский, швейцарский, алтайский и др.);

твердые, прессуемые с низкой температурой второго нагревания (голландский, костромской, ярославский, степной, угличский, сусанинский и др.);

твердые, прессуемые с низкой температурой второго нагревания и чеддеризацией сырной массы (chedder и др.);

твердые, прессуемые с низкой температурой второго нагревания и повышенным уровнем молочнокислого брожения (российский и др.);

и твердые, самопрессующиеся, с низкой температурой второго нагревания и созревающие при участии микрофлоры сырной слизи (пикантный, латвийский и др.).

## **1.8. Лекция №9 (2 часа)**

**Тема: «Технология мороженого».**

### **1.8.1. Вопросы лекции:**

1. Общая характеристика и классификация мороженого.
2. Сырец, используемое в производстве мороженого.
3. Технологический процесс производства мороженого.

### **1.8.2. Краткое содержание вопросов.**

#### **1. Общая характеристика и классификация мороженого.**

Классификация мороженого по видам продукта

Основные виды:

1. Молочное
2. Пломбир
3. Сливочное
4. Плодово-ягодное с добавлением одного или двух плодов и ягод
5. Ароматическое с использованием эссенции (лимонный, клубничный, вишневый)

Любительские виды:

1. Мороженое вырабатываемое на молочной основе (без наполнителей, с наполнителями, без глазури и в глазури)
2. Многослойное нежирное
3. Мороженое специального назначения (для диабетиков), ксилитом, кислородом
4. Мороженое вырабатываемое из ягод и овощей с добавлением молочной основы
5. Мороженое вырабатываемое на плодово-ягодной или овощной основе
6. Не жирное с использованием куриных яиц

Органолептические и микробиологические показатели мороженого.

Качество мороженого независимо от вида оценивают по органолептическим и микробиологическим показателям мороженое любого вида должно соответствовать следующим требованиям:

Показатель	Характеристика и норма
Вкус и запах	Чистый, характерные для данного вида мороженого и изготовление используемого для его сырья, без посторонних привкусов и запахов
Консистенция	Однородная, по всей массе мороженого, достаточно плотная. Допускается слабоснежистая консистенция в молочном, плодово-ягодном мороженом, а такие в маложирном (до 5%) или нежирном мороженом любительских видов.
Цвет	Однородный, характерный для данного вида мороженого. Допускается наличие неравномерной окраски в мороженом, приготовленном с плодами, ягодами и

	орехами (как в целом, так и в измельченном виде)
Общее количество микроорганизмов в 1 мл мороженого всех видов, ТНС. не более	100
Бактерии группы кишечных палочек менее 0,3мл продукта	не допускается
Патогенные микроорганизмы	не допускается

\* Для ацидофильного мороженого не регламентируется

Не допускается к реализации мороженое, имеющее хлопьевидную и несчастную консистенцию, с органолептическими ощущениями комочками жира и стабилизатора, а такие загрязненное или с посторонними включениями.

## 2. Сырье, используемое в производстве мороженого

**Молоко коровье** и продукты из него; жиры кондитерские для шоколадных изделий; вода питьевая, соль поваренная пищевая сорта «Экстра»; плоды, ягоды и продукты их переработки; витамин С; овощи; яйца куриные, сахар, вкусовые и ароматические вещества (какао-порошок, какао-масло, шоколадная глазурь, кофе, цикорий, чай, орехи. Бисквит, вафли, гвоздика, корица, орех мускатный, ваниль, кислота лимонноая, яблочная, эссенции (ароматические пищевые)

**Пищевые красители:** из выжимок винограда, сок клюквенный, морковный, свекловично – чайный и др.

**Стабилизаторы:** агар пищевой, желатин, казеинат натрия, пектин яблочный, крахмал кукурузный, картофельный

**Желатин:** 0.3-0.5% в виде 10%-ного водного раствора выдерживают для набухания не менее 30 минут – постоянно перемешивая и нагревая от 55 до 65°C

**Крахмал:** 1.5% для молочного, сливочного мороженного и пломбира, 2% для фруктового, вносят при t 40-45°C предварительно смешанный с другими сухими компонентами

**Агар, агорид, альгинат натрия:** (из морских водорослей) 0.3-0.7% вносят в виде 10%-ного раствора нагретого от 90 до 95°C. Вносят в смесь при t от 60 до 65°C в период её нагревания для последующей пастеризации.

**Пшеничная мука:** 2-3%, вносят в сухом виде предварительно смешав её с другими сухими компонентами или в виде клейстера в пастеризатор (t от 60 до 70°C) (соотношения 1:2)

**Фильтрование:**

**Используют фильтры:**

Дисковые

Плоские

Пластинчатые

Цилиндрические

Лавсан

Марля (2-4) слоя

**Пастеризация смеси:**

Осуществляется в аппаратах периодического действия при температуре 80-85°C (50-60 сек).

**Охлаждение и созревание смеси:**

При t 0 - 6°C смесь созревает в течение от 4 до 24 часов

**Фризерование смеси:**

t замораживания от 2.2 до 3.5°C, а в конце – 4.5 до 6°C

**Хранение:**

При t от -18°C до -25°C (85 – 90%)

### **3. Технологический процесс производства мороженого:**

1. Подготовка сырья
2. Составление и приготовление смеси
3. Фильтрование
4. Пастеризация
5. Гомогенизация (для смесей на молочной основе)
6. Охлаждение
7. Хранение (созревание)
8. Фризерование смеси
9. Фасование
10. Закаливание и дозакаливаниемороженого

### **1.9 Лекция № 10 (2 часа).**

**Тема:** «Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя»

#### **1.9.1 Вопросы лекции:**

1. Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы туш и внутренних органов убойных животных
2. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя при инфекционных и инвазионных болезнях животных
3. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя при незаразных болезнях

#### **1.9.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы туш и внутренних органов убойных животных**

Правильно организованный и тщательный ветеринарно-санитарный осмотр мяса и мясных продуктов, их оценка имеют важное значение для предупреждения заболевания как людей, так и животных. Одновременное с ветосмотром и оценкой, проведение научно обоснованных мероприятий по обезвреживанию мяса дает возможность использовать этот ценный продукт в пищу.

Нередко при ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов обнаруживают те или иные инфекционные и инвазионные заболевания, которые не всегда диагностируют при жизни животных. Качество мяса при различных заболеваниях животных исследуют путем обнаружения паталого-анатомических изменений туш и органов. При необходимости помочь при оценке качества мяса оказывают ветеринарно-бактериологические лаборатории.

Доброкачественность продуктов убоя определяет только ветеринарный врач, который обязан руководствоваться «Правилами ветеринарного осмотра убойный животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов». При этом важно не только установить заболевание, но и в короткий срок провести необходимые ветеринарно-санитарные мероприятия.

Ветеринарно-санитарную экспертизу мяса осуществляют в определенной последовательности. Сначала проверяют документы, удостоверяющие благополучие района (хозяйства) по заразным заболеваниям и содержащие данные о предубойном состоянии животного. После тщательного осмотра органов и туши в случае сомнений ветеринарный врач обязан отправить пробы мяса и органов для бактериологического исследования в ветеринарно-бактериологическую лабораторию.

Важное значение имеет правильное оформление ветеринарных справок. Они действительны в течение пяти дней, должны включать все предусмотренные правилами

сведениями, быть подписаны ветеринарным врачом или опытным фельдшером. Справка заверяется печатью ветеринарного учреждения.

При исследовании туш и органов ветврач обязан придерживаться установленной схемы осмотра.

Туши осматривают с поверхностной и внутренней сторон. При осмотре устанавливают цвет и консистенцию мяса, жира и других тканей, степень обескровливания, наличие патологических изменений. В случае необходимости делают разрезы мышц, стараясь сохранить товарный вид туши. Осмотре подлежат легкие, сердце, печень, почки, селезенка и вымя. Определяют их размер, цвет, консистенцию, наличие патологических изменений на поверхности и на разрезах. Туши свиней обязательно исследуют на трихинеллез.

## **2. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя при инфекционных и инвазионных болезнях животных**

Сибирская язва. Это тяжелое заболевание, опасное для человека. К нему восприимчивы все виды убойных животных. Возбудителем заболевания является сибириозенная палочка. Вегетативные формы этих микробов погибают при температуре  $60^{\circ}\text{C}$  за 10-15 мин. Споры же обладают высокой устойчивостью, они разрушаются во время кипячения за 70 мин. В сухом жаре споры погибают лишь при  $140^{\circ}\text{C}$  через 3-4 часа. Вегетативные и, особенно, споровые формы сибириозенных палочек весьма устойчивы к холоду.

Споры сибирской язвы сохраняют жизнеспособность в почве неопределенно долгое время.

Животные больные и подозрительные по заболеванию сибирской язвой к убою не допускаются. Если при убое животных устанавливают заболевание сибирской язвой, то тушу, зараженную сибирской язвой, вместе со шкурой и внутренностями перерабатывают в специальных аппаратах или сжигают вне территории мясокомбината с соблюдением необходимых санитарных мер предосторожности. Туши и субпродукты, заподозренные в загрязнении бациллами сибирской язвы в ходе технологического процесса, стерилизуют не позднее 6 ч с момента убоя (во избежание образования спор).

Туберкулез – бактериальная инфекционная болезнь человека и животных с аспирационным механизмом передачи возбудителя. Характеризуется хроническим волнообразным течением с преимущественным поражением легких, интоксикацией и аллергизацией организма.

Возбудитель – различные виды микобактерий. Восприимчивы к туберкулезу домашние и дикие животные, птица и человек. Туберкулезные бациллы устойчивы к холоду и солевым растворам, но они чувствительны к высокой температуре, в жидкой среде при  $100^{\circ}\text{C}$  они погибают моментально. Однако при варке колбас не гарантируется гибель этих микроорганизмов.

Важное эпидемиологическое значение имеет способность микобактерий сохраняться в молоке и масле до 10 месяцев, в твердом сыре – более 8 месяцев, в замороженном мясе – до года.

Бруцеллез – инфекционная болезнь животных и людей, характеризующаяся поражением многих систем жизнеобеспечения, нарушением функций сосудистой, пищеварительной, мочеполовой систем и системы воспроизведения. Возбудителем бруцеллеза являются различные виды микроорганизмов рода бруцелл. Наибольшее эпизоотическое и эпидемиологическое значение имеют возбудители козье-овечьего бруцеллеза, бруцеллеза крупного рогатого скота, бруцеллеза свиней. Возбудители одного вида болезни способны мигрировать на животных других видов.

Возбудители бруцеллеза отличаются устойчивостью относительно факторов внешней среды. В воде они сохраняются 10-16 дней, в брынзе 45-60, в сухой почве – до 60, во влажной – до 72 дней, а в шерсти и на коже животных – до 3-4 месяцев. При

температуре 60<sup>0</sup>С они погибают в течение 30 мин, при 80<sup>0</sup> С – в течение 5 мин, при кипячении – моментально.

Человек заражается бруцеллезом обычно через загрязненные возбудителем сырое молоко и молочные продукты, мясо, шерсть, кожу, плаценту и выделения больных жвачных, а также загрязненные возбудителем руки.

### **3. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя при незаразных болезнях**

Последствиями механических воздействий на животных могут быть раны, ушибы, царапины, ссадины на коже, гематомы, растяжения и разрывы тканей, разрывы внутренних органов, полостные кровоизлияния, переломы костей, параличи, парезы, контузии.

У животных, предназначенных для убоя, обнаруживают механические повреждения, полученные в хозяйствах, возникшие при доставке к местам убоя, предубойном содержании и в процессе убоя.

Наиболее частые механические повреждения тканей, полученные в хозяйствах у крупного рогатого скота – ушибы в области груди и брюха, ранения рогов, копытец, хвостов, травматические ретикулины, переломы костей; у свиней – раны ушей, хвостов (каннибализм), травмы ног; у всех видов животных – травмы мягких тканей после инъекций в них различных препаратов.

Травмы крупного рогатого скота в хозяйствах могут достигать 26,5-51,1%, у свиней – 47,4%. При плохо организованных перевозках и предубойной выдержке количество травмированных животных в отдельных случаях может быть 50-80% и более.

Повреждение тканей происходит также при убое животных. Из них наиболее отрицательно сказываются на качестве мяса множественные кровоизлияния в мышцах в области лопатки и бедра, а также переломы позвонков и трубчатых костей ног, происходящие в момент электрооглушения животных. Причиной этих травм считают резкие конвульсивные сокращения мышц, а также повышение кровяного давления под действием электрического тока.

Неблагоприятные последствия травмирования животных, складывающиеся главным образом из потерь и снижения качества продуктов убоя, весьма значительные. Из-за травматических повреждений тканей, полученных в хозяйствах и во время доставки животных на убойный конвейер, на некоторых мясокомбинатах в пищевые отходы (конфискаты) направляется 0,05-0,5% ценного пищевого мяса, снижается сортность у 12-34% шкур. Экономический ущерб, связанный с травмированием животных, не ограничивается указанными потерями мяса и кожевенного сырья. Травмирование не относится к местным явлениям, так как оно приводит к изменениям в организме животных обменных нейротрофических, эндокринных процессов, к снижению качества мяса. Изменяются данные о интенсивном расходовании жировых запасов, гликогена, накоплением в мышцах холинэргических веществ, выведением из организма азотистых соединений. Мясо животных, убитых с тяжелыми травмами, переломами костей, имеет высокую рН и плохо созревает.

#### **1.10 Лекция № 11 (2 часа).**

**Тема: «Производство мясных баночных консервов»**

##### **1.10.1 Вопросы лекции:**

1. Классификация консервов
2. Сырьё, вспомогательные материалы, тара
3. Основные технологические процессы
4. Пороки мясных баночных консервов

##### **1.10.2 Краткое содержание вопросов:**

## 1. Классификация консервов

Мясными баночными консервами называют мясо и мясные продукты, уложенные в тару (банку), герметически закупоренные и обработанные при высокой температуре (100°С и выше). При таком изготовлении мясопродуктов происходит гибель микроорганизмов в самом продукте (в том числе споровых форм) и исключается их проникновение извне при сохранении герметичности тары. Правильно простерилизованный и герметически упакованный продукт может сохраняться очень долго; этот метод консервирования продуктов считается наиболее надежным.

Мясные консервы классифицируют по ряду признаков. По виду сырья их делят на мясные (из говядины, свинины, баранины, копченых колбас, мяса поросят, мяса птицы и др.), субпродуктовые (языков, печени, почек, рубца, смеси субпродуктов и др.), из мясных продуктов (сосисок, колбасного фарша, свинокопченостей), мясо-растительные (из мясного сырья или субпродуктов в сочетании с крупами, изделиями из муки, бобовыми, овощами и другим растительным сырьем), жиро-бобовые (из свиного топленого жира, шпика всочетании с фасолью, чечевицей, горохом).

По составу различают консервы в натуральном соку (с добавлением только соли и пряностей), с соусами (томатным, белым и др.) и в желе (в желирующем соусе). Консервы могут быть изготовлены из сырья без предварительного посола или выдержанного в посоле, из кускового, грубо- и тонкоизмельченного сырья, прошедшего тепловую обработку (бланшировку, варку, обжаривание), или полученные без предварительной тепловой обработки.

Консервы упаковывают в металлическую тару (из белой и черной жести, покрытой пищевым лаком, алюминием и др. или без покрытия), сборную и цельноштампованную, в стеклянную и полимерную комбинированную тару.

## 2. Основные технологические процессы

Производство мясных консервов включает: подготовку сырья (приемку, размораживание, разделку, обвалку, жиловку, нарезание мяса и субпродуктов на куски), порционирование (фасование), закатку, стерилизацию, охлаждение, сортирование и упаковывание. Каждый вид консервов отличается специфическими операциями, такими, как посол, приготовление фарша (для фаршевых консервов), подготовка бобовых и круп (для мясо-растительных консервов), предварительная тепловая обработка (бланширование, варка, обжаривание) и др. При производстве паштетов мякотные субпродукты бланшируют, мясокостные варят, отделяют от костей и хрящей и куттеруют с полученным при бланшировании субпродуктов бульоном, добавляют обжаренный лук, поваренную соль и специи. Для улучшения консистенции паштетную массу пропускают через коллоидную мельницу или другие машины тонкого измельчения. После этого паштетную массу немедленно передают на фасование. Изготовление консервов из мяса птицы предусматривает более сложную подготовку сырья. Она включает опаливание, потрошение и инспекцию тушек. При изготовлении консервов «Курица в собственном соку» подготовленные тушки птицы разрубаются на куски и направляются на порционирование. Для производства консервов «Мясо куриное в желе» и «Рагу куриное в желе» подготовленные тушки кур обваливают.

Очищенное белое и красное мясо направляют для приготовления консервов «Мясо куриное в желе», кости — для варки бульона, который используют в консервах «Рагу куриное в желе». Оставшиеся после обвалки спинку и шею разрубают на части, кожу режут на куски и используют для выработки консервов «Рагу куриное в желе».

Подготовленное мясо птицы, поваренную соль и желатин фасуют в банки и заливают горячим бульоном (75-80 °C).

## 3. Пороки мясных баночных консервов

Банки, закатанные на любом типе машин, исключая вакуум-закаточные, проверяют на герметичность, так как плохо закатанные банки при стерилизации начинают подтекать. Герметичность банок проверяют визуально путем внешнего осмотра, в водяной

контрольной ванне, а также с помощью воздушных и воздушно-водяных тестеров. Визуальную проверку проводят непосредственно на конвейере, осматривая закаточный шов, но так можно обнаружить только явный брак.

Консервы после термообработки поступают на сортировку, охлаждение и упаковывание. На некоторых предприятиях для удаления возможных загрязнений с поверхности (особенно подтеков негерметичных банок) банки моют на специальных линиях. После этого осуществляют первую (горячую) сортировку с целью обнаружения негерметичных и бракованных банок. Отбраковке подлежат банки с помятостями, активными подтеками, грязные банки (с пассивным подтеком), а также банки с разрывами и трещинами, с «птичками». Банки без дефектов после термообработки должны иметь вспученные крышку и донышко (негерметичные банки не вспучиваются).

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **2.1 Лабораторная работа №1,2 (4 часа).**

**Тема: «Мясные качества убойных животных»**

**2.1.1 Цель работы:** определить видовую принадлежность мяса.

**2.1.2 Задачи работы:**

Необходимость установления вида мяса возникает при обстоятельствах кражи, браконьерства и фальсификациях. Видовая фальсификация мяса, т.е. замена мяса одного вида животного другим имеет место при подмене мяса более ценных видов другим, менее ценным. Особые затруднения возникает при наличии мелких кусков, отрубов.

**2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Образцы проб мяса и жира (различные по виду). Таблицы. Макро-, микропрепараты. Муляжи.

Установка для определения точки плавления жира: колба, большая пробирка, стакан с подкрашенной водой (для контраста), термометр, пастеровские пипетки, спиртовая горелка. Лабораторная посуда: пробирки, стаканы, пипетки. Весы. Фильтры бумажные. Реактив Люголя. Микроскоп. Иммерсионное масло.

**2.1.4 Описание (ход) работы:**

### **3.1 Распознавание мяса по органолептическим признакам**

Обращают внимание на особенности анатомического строения скелета, морфологические признаки мышц, органов, тканей. Однако цвет мышечной ткани даже в пределах одного вида различен в зависимости от возраста, пола, условий содержания. У молодых животных мясо светлее, чем у старых. Мясо только что убитых животных имеет более темную окраску по сравнению с мясом созревшим, выдержаным 1-2 суток после убоя. Мясо дважды замороженное, более темного цвета, чем подвергнутое однократному замораживанию, мускулы, выполнившие большую работу окрашены темнее (рабочий скот). Запах обусловлен химическим составом. Особенно резкий запах имеет мясо некастрированных животных.

### **3.2 Распознавание мяса по жиру животных**

Жир бараний и козлиный белый, плотный, крошится при разминании. Температура плавления 52-55..

Жир молодняка крупного рогатого скота более светлый, а у старых животных желтого цвета. При температуре 18градусов он твердый, крошится при разминании, плавится при температуре 47-52.

Жир лошадиный желтоватый, мягкий, плавится при 30 градусах.

Жир свиной белый, мажущий, легкоплавкий, плавится при 40-44 градусах.

Жир собаки белый, мягкий, плавится при 22-23 градусах.

**Определение температуры плавления.** Капилляр заполняют расплавленным жиром, остудить в холодильнике до застывания. Закрепляют резиновым кольцом с термометром. Термометр с капилляром помещают в широкую пробирку так, чтобы не касались стенок пробирки. Пробирку закрепляют в стакане с водой. Воду в стакане нагревают и наблюдают за показаниями термометра и состоянием жира. Лучше наблюдать на темном фоне (подкрасить воду). В момент, когда жир станет прозрачным, отмечают показания термометра.

**Определение коэффициента преломления жира.** Определение проводят универсальным рефрактометром. Светопреломляющие свойства (рефракция) жира зависит от количества содержащихся в нем триглицеридов, предельных и непредельных жирных кислот. Вначале рефрактометр устанавливают по дистиллированной воде. На нижнюю призму наносят каплю жира. Осветителем направляют пучок света в осветительную призму. Через окуляр ведут наблюдение. Определение шкалы, через которое проходит граница светотени. Это и будет коэффициент преломления

исследуемого жира. Животные жиры имеют коэффициенты преломления при температуре 20.: лошадиный 1,4563 - 1,4590 ; бараний 1,4468- 1,4490; говяжий 1,4470-1,4480; свиной 1,4500-1,4560.

### **3.3 Качественная реакция на гликоген**

Сложные полисахариды в присутствии йода дают цветные реакции: гликоген окрашивается в красный цвет, крахмал - в синий. Посредством этой реакции в мясе обнаруживают гликоген при содержании около 1%. Реакцию на гликоген используют для отличия баранины (0,2-0,3 %) от мяса собаки (около 2%), конины (1%) от говядины (0,2%). Для этого навеску мяса в 15 г измельчают в ступке, переносят в колбу, добавляют 60 мл воды (соотношение должно быть 1:4). Содержимое доводят до кипения, кипятят 30 мин. Фильтруют через бумажный фильтр. В пробирку наливают 5 мл фильтрата и добавляют 5-10 капель раствора Люголя. При положительной реакции - бульон окрашивается в вишнево-красный цвет; при отрицательной - в желтый; при сомнительной - в оранжевый. Мясо собаки, лошади, медведя, кошки в большинстве случаев дает положительную реакцию; бульон из мяса овцы, крупного рогатого скота, кролика, свиньи окрашивается в желтый цвет. Следует иметь в виду, что мясо молодых животных всех видов дает положительную реакцию.

### **3.4 Реакция преципитации**

Это наиболее точный метод определения по виду. С помощью реакции удается распознать видовую принадлежность мяса даже в тех случаях, когда оно подвергалось посолу, замораживанию или тепловой обработке. Сущность реакции заключается в том, что при взаимодействии преципитирующей сыворотки и соответствующего антигена выпадает осадок (преципитины).

Для постановки реакции необходимо иметь набор соответствующих преципитирующих сывороток, специфические для каждого белка, а также нормальную сыворотку крови животных (крупного рогатого скота, лошади, свиньи, овцы, козы, собаки и др.) Предварительно устанавливают титр преципитирующих сывороток, определяют специфичность. Сыворотка считается годной, если она имеет титр 1:10000, т.е. осаждает белок сыворотки животного того вида.

### **3.5 Выявление подмены мяса (высокосортного низкосортным).**

Эта разновидность фальсификации наблюдается при реализации мяса в виде фарша: фарша из сортового мяса фаршем из мясной обрези, диафрагмы, мяса голов, пищеводов и др. В таких случаях применяют гистологический метод исследования: готовят гистопрепараты. Тканевые компоненты фарша изучают на препаратах, окрашенных гематоксилином и эозином.

Определить видовую принадлежность образцов мяса.

Сделать вывод (заключение).

## **2.2 Лабораторная работа №3,4 (4 часа).**

**Тема:** «Методы оценки качества мяса»

**2.2.1 Цель работы:** Изучить методы отбора образцов и способы органолептической оценки мяса на свежесть.

**2.2.2 Задачи работы:**

1. Методы отбора проб мяса и мясных продуктов
2. Оценка свежести мяса

3. Определение мяса больных, вынуждено убитых и павших животных

**2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Образцы проб мяса и жира (различные по виду). Таблицы. Макро-, микропрепараты. Муляжи.

**2.2.4 Описание (ход) работы:**

Мясо является ценным продуктом питания. При хранении в нем происходят различные процессы, которые приводят к утрате свежести мяса, снижению вкусовых и питательных свойств. При его гниении образуются токсические продукты, вследствие чего использование в пищевых целях несвежего мяса может вызвать тяжелые отравления.

Поэтому оценка свежести мяса играет важную роль в определении ее доброкачественности.

По степени свежести мяса делится на

- 1) **свежее,**
- 2) **сомнительной свежести,**
- 3) **несвежее.**

Исследование мяса на свежесть проводят путем определения его органолептических показателей.

При необходимости проводят и лабораторные исследования. Обычно этому исследованию подвергается мясо сомнительной свежести.

Органолептический метод очень чувствителен и позволяет определить ранние стадии порчи мяса и наличие в нем посторонних пахучих веществ, что является его положительной стороной. При этом оценка может быть проведена сравнительно быстро, в том числе и в производственных условиях.

В то же время точность оценки базируется на индивидуальной способности эксперта воспринимать органолептические показатели, т.е. субъективности, что нередко приводит к расхождениям выводов разных экспертов о качестве продукта. В этой связи органолептическая оценка крупных партий мяса проводится комиссионно, с обязательной дегустацией пробы варки, что позволяет дать объективное заключение о свежести продукта.

### **Отбор проб мяса**

Большое значение для получения достоверных результатов при исследовании мяса на свежесть имеет правильный отбор проб (образцов). Проба должна отражать качество всего оцениваемого по свежести продукта. При ее отборе от мясной туши (полутуши) вырезают три образца массой 200 г каждый, размером 6 x 6 x 8 см. Пробы берут: а) у зареза (над 3-4 шейными позвонками); б) из мышц позади лопатки и в) области бедра из толстых частей мышц.

**Упаковывание образцов.** Каждый отобранный образец упаковывают в пергамент по ГОСТ 1341-84, целлюлозную пленку по ГОСТ 7730-80 или пищевую полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354-82.

На пергаменте или подпергаментном ярлыке, вложенном под пленку, простым карандашом обозначают наименование ткани или органа туши, присвоенный при приемке.

Образцы, отобранные от одной туши, упаковывают вместе в бумажный пакет и укладывают в металлический закрывающийся ящик.

Отобранные и подготовленные образцы сопровождают в лабораторию документом с обозначением:

- даты и места отбора образцов;
- вида скота;
- номера туши, присвоенного при приемке;
- причины и цели испытания;
- подписи отправителя.

При отправке образцов в лабораторию, находящуюся вне места отбора образцов, каждый образец упаковывают отдельно в пергамент, затем в оберточную бумагу по ГОСТ 8273-75.

Ящик с образцами опечатывают и пломбируют.

**Органолептическая оценка предусматривает определение:**

- а) внешнего вида и цвета;

- б) консистенции;
- в) запаха;
- г) состояния жира;
- д) состояния сухожилий;
- е) прозрачности и аромата бульона.

Каждый отобранный образец анализируют отдельно

#### **Аппаратура, материалы и реактивы**

- а) Весы лабораторные по ГОСТ 24104-88
- б) Мясорубка бытовая по ГОСТ 4025-83 или электромясорубка бытовая по ГОСТ 20469-81
- в) Баня водяная электрическая
- г) Ножницы по ГОСТ 21239-93
- д) Цилиндры мерные вместимостью 25 см<sup>3</sup> по ГОСТ 1770-74
- е) Стекло часовое
- ж) Палочки стеклянные
- з) колбы конические типа Кп - 100 по ГОСТ 25336-82
- и) бумага фильтровальная по ГОСТ 12026-76 к) вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72

#### **Внешний вид и цвет туши определяют внешним осмотром**

Вид и цвет мышц на разрезе определяют в глубинных слоях мышечной ткани на свежем разрезе мяса. При этом устанавливают наличие липкости путем ощупывания и увлажненность поверхности мяса на разрезе путем приложения к разрезу кусочка фильтровальной бумаги.

#### **Определение консистенции**

На свежем разрезе туши испытуемого образца легким надавливанием пальца образуют ямку и следят за ее выравниванием.

#### **Определение запаха**

Ароматические и вкусовые свойства мяса формируются при его созревании, когда происходит постепенное расщепление нуклеидов: аденоизинди-фосфорной, аденоmonoфосфорной и инозинмонофосфорной кислот и образование инозина, расщепляющегося затем в рибозу и гипокевитин. Аминокислоты серии, глицин, изолейцин, пролин, лизин, треонин и другие усиливают аромат и вкусовые качества мяса.

При хранении мяса даже в замороженном виде его аромат и вкус вследствие постепенного улетучивания летучих веществ постепенно утрачиваются.

Органолептически устанавливают запах поверхностного слоя туши или испытуемого образца. Затем чистым ножом делают разрез и сразу определяют запах в глубинных слоях. При этом особое внимание обращают на запах мышечной ткани, прилегающей к кости.

#### **Определение состояние жира**

Состояние жира определяют в туще в момент отбора образцов устанавливают цвет, запах и консистенцию жира.

### **2.3 Лабораторная работа №5 (1 ч)**

#### **Тема: «Государственные стандарты на изготавляемое молоко»**

**2.3.1.Цель работы:** ознакомиться с правилами работы и техникой безопасности в молочной лаборатории, изучить государственные стандарты на изготавляемое молоко.

#### **2.3.2Задачи работы:**

1. Ознакомиться с особенностями и содержанием работы молочной лаборатории в хозяйстве и на перерабатывающих предприятиях
2. Изучить правила работы и технику безопасности работы в лаборатории
3. Изучить организацию контроля качества молока и молочных продуктов

4. Изучить цели и методы контроля. Отбор, составление, консервирование, подготовка средних проб для анализа.

5. Изучить требования государственных стандартов на заготовляемое молоко.

### **2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Государственные стандарты на заготовляемое молоко.

2. Рабочая тетрадь.

### **2.3.4 Описание (ход) работы:**

1. Ознакомиться с особенностями и содержанием работы молочной лаборатории в хозяйстве и на перерабатывающих предприятиях

Правила работы в лаборатории и техника безопасности:

1. При выполнении анализов работать стоя, в белом халате. На рабочем столе не должно быть никаких посторонних предметов, кроме тетради для записи.

2. При выполнении анализов использовать приборы, посуду, реактивы, растворы, молоко в соответствии с методиками.

3. Запрещается выливать в раковину концентрированные кислоты во избежание порчи канализационных труб. Кислоты сливать в специальную посуду с этикетками.

4. При переносе и переливании кислоты надеть резиновые перчатки, прорезиненный фартук и защитные очки. Переливать кислоту только через воронку.

5. Нельзя пробовать реактивы на вкус.

6. При разбавлении кислоты, имеющей больший удельный вес, ее надо приливать к воде (помешивая стеклянной палочкой), а не наоборот. Жиромеры при закрывании пробками и при встряхивании завертывать в салфетки или использовать специальные футляры.

7. При ввертывании резиновой пробки в жиромер, а также при отсчете показателя жира жиромер держать за расширенную часть, завернутую в салфетку.

8. Если кислота попала на руки или лицо, нужно пораженные места тотчас же промыть чистой водой, затем слабым раствором соды и снова чистой водой.

9. Если на одежду попала кислота, ее нейтрализуют сухой содой и смывают водой. При попадании кислоты на стол, штатив, пол ее нейтрализуют сухой содой, смывают водой и тщательно вытирают.

10. При выполнении работ, связанных с кипячением растворов в пробирках, их отверстия держать в сторону от себя и от работающих рядом

11. Пробы молока, содержащие консервирующие вещества, органолептической оценке не подлежат.

12. Не включать и не выключать без разрешения преподавателя рубильник и приборы. Перед пуском машины или аппарата предупредить находящихся вблизи студентов.

## **Организация контроля качества молока и молочных продуктов. Цели и методы контроля**

Контроль качества молока и молочных продуктов осуществляется в хозяйствах, в молочных цехах и на предприятиях молочной промышленности. Оплата продукции хозяйств и других предприятий должна производиться в соответствии с ее качеством. Такая оплата преследует две цели: во-первых, платить производителям справедливые цены за поставляемое ими молоко и, во-вторых, дать им представление о том, какого качества должно быть молоко. Оплата по качеству влияет на методы и совершенствование производства, так как стимулирует или поддерживает на нужном уровне питательное, гигиеническое и технологическое качество молока. С этой точки зрения оплата должна отражать рыночную стоимость молока и молочных продуктов различного качества и побуждать производителя приспособливать уровень условий своего производства к нормам и гигиеническим требованиям, которые обеспечивают

наивысшую чистую прибыль. Вместе с тем, важнейшим условием повышения качества молока и молочных продуктов является совершенствование методов их контроля.

Качество молока как сырья для переработки на молочные продукты и качество самих молочных продуктов устанавливают путем проверки соответствия фактических показателей, определяемых органолептическими, физико-химическими и микробиологическими методами, действующим стандартам. Основными физико-химическими показателями качества, общими для большинства молочных продуктов, являются содержание жира, влаги, сухих веществ, сахара и других компонентов, по которым можно судить о натуральности и питательной ценности продукта, а также кислотность, характеризующая их свежесть. В последние годы наряду с химическим анализом все больше используются физические методы, которые обеспечивают быстроту, наглядность и достаточную точность определений. Микробиологическими методами определяют общее количество бактерий, бактерий группы кишечной палочки и др.

#### **Отбор средних проб молока и молочных продуктов**

Получение достоверных и точных результатов при анализе молока и молочных продуктов во многом зависит от правильной подготовки материала к анализу. Перед анализом проводят отбор средних проб. *Под пробой понимают определенное количество нештучной продукции, отобранное для анализа.*

Отбор проб молока и молочных продуктов, подготовку их к анализу проводят в соответствии с ГОСТом 26809-86. Для микробиологических анализов пробы отбирают по ГОСТУ 9225-84. Стандартом предусмотрено взятие точечной и объединенной проб.

*Точечная пробы* - пробы, взятая единовременно из определенной части нештучной продукции (из цистерны, фляги, из монолита масла в ящике и т.д.).

### **Молоко натуральное коровье - сырье.**

#### **Технические условия по гост р 52054-2003**

Настоящий стандарт распространяется на молоко натуральное коровье - сырье (далее - молоко), производимое внутри страны и ввозимое на территорию России, предназначенное для дальнейшей переработки в установленном ассортименте, в т. ч. получения продуктов детского и диетического питания.

Молоко натуральное коровье - сырье: молоко без извлечений и добавок молочных и немолочных компонентов, подвергнутое первичной обработке (очистке от механических примесей и охлаждению до температуры  $4\pm2$  °C после дойки и предназначеннное для дальнейшей переработки.

Молоко, в зависимости от микробиологических, органолептических и физико-химических показателей, подразделяют на сорта: высший, первый, второй и несортовое

#### **2.4. Лабораторная работа №6 (1 ч).**

**Тема: «Освоение стандартных методов анализа молока»**

**2.4.1 Цель работы:** Научиться определять жирность молока, плотность, содержание сухих веществ, СОМО, а также научиться распознавать характер и степень фальсификации молока

#### **2.4.2. Задачи работы:**

1. Определить содержание жира в молоке стандартным методом (ГОСТ 5867-90)
2. Определить плотность молока с помощью лактоденсиметра (молочного ареометра)

3. Определить содержание жира и СОМО в молоке на анализаторе качества молока  
Лактан 1-4

4. Определить наличие добавленной воды в молоке с помощью анализатора качества молока Лактан 1-4 Мини-М

**2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Анализатор молока «Лактан 1-4»
2. Анализатор молока «Лактан 1-4 Мини-М»
3. Лактоденсиметр (молочный ареометр)
4. Жиромеры для молока, цилиндры на 250 мл
5. Центрифуга.
6. Образцы молока разной жирности.
7. Серная кислота, дистиллированная вода, изоамиловый спирт.
8. Водяная баня.

**2.9.4 Описание (ход) работы:**

1. Определение содержания жира в молоке стандартным методом (ГОСТ 5867-90)

Сущность метода заключается в растворении концентрированной серной кислотой белков молока, включая белковые оболочки жировых шариков и выделении жира в чистом виде. Для более полного выделения освободившегося от белковых оболочек жира употребляют изоамиловый спирт.

Точность определения жира в молоке зависит от многих условий, которые необходимо учитывать:

-серная кислота не должна иметь примесей, переходящих в столбик жира; колебания плотности кислоты допускаются в пределах 1810-1820 кг/м<sup>3</sup>. Более концентрированная кислота сжигает белок, частично обугливает жир и дает темный раствор, в котором трудно различить границу жира; слабая кислота растворяет белок не полностью, поэтому содержание жира, как и в первом случае, будет заниженным;

- в изоамиловом спирте также не должно быть примесей, переходящих в столбик жира. Он должен соответствовать ГОСТу 5830 или техническому сорту А;
- иногда встречаются жиромеры нестандартной емкости, в них при обычных дозировках затруднительно вести определение, в этом случае в жиромер можно дополнительно прилить 1-2 мл кислоты (или воды!);
- при замедленном вращении центрифуги и сокращении времени центрифугирования результат может оказаться заниженным;
- отсчет по шкале жиромера ведут при температуре 65 °C, т.к. при пониженной температуре столбик жира имеет меньший объем и результат анализа будет занижен;
- если пробу молока исследовать вскоре после отбора, то ее достаточно перемешать, переворачивая до 6 раз закрытые пробы, не допуская образования пены; температура исследуемой пробы должна быть 20±2 °C.

*Техника определения*

На каждую пробу молока взять два чистых сухих жиромера, которые занумеровать.

В каждый жиромер, стараясь не смочить горлышко, наливать 10 мл серной кислоты и осторожно, чтобы жидкость не смешивалась, добавлять пипеткой 10,77 см<sup>3</sup> молока (уровень молока в пипетке устанавливают по нижнему мениску). Молоко из пипетки должно вытекать медленно, и после опорожнения пипетку отнимают от горлышка жиромера не менее, чем через 3 с. Выдувание молока из пипетки не допускается. Затем в жиромер добавляют 1 см<sup>3</sup> изоамилового спирта.

**2. Определение плотности молока с помощью лактоденсиметра (молочного ареометра)**

Плотность (объемная масса) - это масса молока при 20 °C, заключенная в единице объема (кг/м<sup>3</sup>). Этот показатель используется для пересчета количества молока, выраженного в килограммах, в литры и наоборот, а также для установления его натуральности, расчёта по формулам содержания сухого вещества, СОМО молока и других его компонентов с использованием специальных коэффициентов. Плотность

цельного коровьего молока колеблется в пределах 1027 - 1032 (у отдельных коров от 1026 до 1033), а в среднем для сборного коровьего молока она составляет в настоящее время 1028 - 1029. Плотность обезжиренного молока выше, чем цельного и может достигать 1035 - 1036. У сливок плотность близка к единице и в зависимости от жирности сливок колеблется от 1005 до 1025. Плотность молока повышается, если снять часть сливок или прибавить обезжиренное молоко к цельному.

### **3. Сухие вещества, сухой обезжиренный молочный остаток**

#### **3.3.1 Ускоренный метод определения сухого вещества в молоке**

В металлическую бюксу на дно укладывают два кружка марли, высушивают с открытой крышкой при 105 °C 20-30 мин. и, закрыв крышкой, охлаждают в эксикаторе в течение получаса, затем взвешивают. В подготовленную бюксу вносят пипеткой 3 см<sup>3</sup> исследуемого молока, равномерно распределяя его по всей поверхности марли, и, закрыв крышкой, взвешивают. Затем открытую бюксу и крышку помещают в сушильный шкаф при 105 °C на один час, после чего бюксу закрывают, охлаждают и взвешивают. Высушивание и взвешивание продолжают через 20-30 мин. до получения разницы в массе между последовательными взвешиваниями не более 0,001 г. Сухой остаток на поверхности марлевого кружка должен иметь равномерный светло-желтый цвет.

#### **3.3.2 Формулы для расчета сухого вещества и СОМО молока**

Помимо лабораторных методов сухое вещество и СОМО молока можно рассчитать по формулам, используемым в производственных условиях для быстрого их определения.

#### **3.3.3 Определение содержания жира и СОМО в молоке на анализаторе качества молока Лактан 1-4**

Анализатор Лактан может быть использован для проведения экспресс-анализов при продаже, приемке и переработке молока, а также в селекционной работе.

#### **3.4.1 Распознавание характера и степени фальсификации молока по изменению его плотности и массовой доли основных компонентов**

Фальсифицированным считается молоко, если к нему добавлены какие-либо посторонние вещества или подснят жир (сливки).

При определении натуральности молока на ферме имеют значение следующие виды фальсификации: добавление воды, добавление обрата (поднятие сливок), добавление воды и обрата (двойная фальсификация), добавление соды (для снижения кислотности) или наличие других посторонних веществ, преднамеренно или непреднамеренно внесенных в молоко.

*Стойловая (контрольная) проба цельного молока* отбирается непосредственно на ферме в присутствии представителя перерабатывающего предприятия обычно во время контрольных доек. Показатели стойловой пробы используются для сравнения с показателями подозреваемых на фальсификацию проб молока.

#### **3.4.2 Определение наличия добавленной воды в молоке с помощью анализатора качества молока Лактан 1-4 Мини-М**

Анализатор качества молока Лактан 1-4 Мини-М предназначен для измерения массовых долей жира, СОМО, плотности и содержания воды в цельном свежем, консервированном, пастеризованном, нормализованном, восстановительном, обезжиренном молоке и молоке длительного хранения. Однако следует иметь в виду, что определение массовой доли добавленной воды на приборе рекомендуется только для натурального молока, так как для других типов молока показания массовой доли добавленной воды будут неточными.

Анализатор может использоваться для проведения экспресс-анализов при заготовке, приеме и переработке молока, а также в селекционной работе.

Оптимальные условия эксплуатации: температура анализируемой пробы - 20 - 25 °C, кислотность молока - не более 25 °T, рабочий объем анализируемой пробы - 25 мм<sup>3</sup>.

Время прогрева прибора перед измерениями - не более 5 минут, время измерения одной пробы - около 3 минут, время непрерывной работы анализатора - 8 час., предел

допустимых абсолютных погрешностей составляет по жиру - 0,1%, по СОМО - 0,2%, по массовой доле добавленной воды - 5%.

## **2.5.Лабораторная работа №7 (2 ч)**

### **Тема: «Сепарирование молока»**

**2.5.1 Цель работы:** Научиться проводить сепарирование молока, анализировать продукты сепарирования

#### **2.5.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться с сепаратором и подготовить его к работе.
2. Получить молоко для сепарирования, взвесить, определить жирность, температуру и другие показатели.
3. Перед сепарированием произвести расчеты, связанные с получением сливок заданной жирности.
4. Провести сепарирование, в процессе которого определить рабочее отношение и отрегулировать жирность сливок.
5. Сделать анализ продуктов сепарирования (сливок, обезжиренного молока).
6. Детали сепаратора вымыть и привести рабочее место в порядок.
7. Заполнить технологический журнал.
8. Составить жировой баланс.
9. Нормализовать сливки до определенной жирности.
10. Решить задачи по индивидуальному заданию.

#### **2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Сепаратор
2. Водяная баня
3. Титровальная установка
4. Лактоденсиметры.
5. Центрифуга
6. Реактивы: серная кислота, изоамиловый спирт, 0,1 н раствор щелочи, фенолфталеин.
7. Молочные жиромеры, сливочные жиромеры, колбы, пипетки, цилиндры.

#### **2.5.4 Описание (ход) работы:**

Для проведения занятия по сепарированию молока подгруппа студентов разделяется на 2-3 бригады, каждая из которых получает задание:

1. Ознакомиться с сепаратором и подготовить его к работе.
2. Получить молоко для сепарирования, взвесить, определить жирность, температуру и другие показатели.
3. Перед сепарированием произвести расчеты, связанные с получением сливок заданной жирности.
4. Провести сепарирование, в процессе которого определить рабочее отношение и отрегулировать жирность сливок.
5. Сделать анализ продуктов сепарирования (сливок, обезжиренного молока).
6. Детали сепаратора вымыть и привести рабочее место в порядок.
7. Заполнить технологический журнал.
8. Составить жировой баланс.
9. Нормализовать сливки до определенной жирности.
10. Решить задачи по индивидуальному заданию.

Перед работой следует ознакомиться с характеристикой сепаратора по заводскому паспорту, установить производительность (л/г), число оборотов барабана (об./мин.), допустимое содержание жира в обезжиренном молоке (%).

## **1. Расчеты при сепарировании**

Перед началом сепарирования молока следует сделать необходимые расчеты. Для этого надо знать количество молока, предназначенного для сепарирования, и содержание в нём жира.

По основной формуле сепарирования определяют, какое количество сливок заданной жирности (например, 30%) можно получить из молока, предназначенного для сепарирования.

Зная количество сливок заданной жирности, которое планируется получить из имеющегося в наличии молока известной жирности, рассчитывают абсолютный выход сливок, и на основании его - рабочее отношение сливок к обрату в процессе сепарирования, которое нужно соблюсти, чтобы получить сливки заданной жирности.

*1. Абсолютный выход сливок*, т.е. расход молока на 1 кг сливок.

*2. Рабочее отношение* показывает, сколько обрата при сепарировании приходится на 1 кг сливок. Например,  $P_0 = 1:8$  означает, что из 9 кг молока при сепарировании получается 1 кг сливок и 8 кг обрата. Рабочее отношение можно легко определить во время работы сепаратора, подставив одновременно под сливочный рожок и под рожок для обрата по мерному цилинду на 100 мл.

**2. Сепаратор разобрать и вымыть, соблюдая технологическую инструкцию.**

### **Анализ продуктов сепарирования**

#### **2.1 Анализ сливок**

Среднюю пробу сливок для анализа берут по окончании сепарирования, пропорционально их количеству. Брать пробу сливок во время сепарирования из-под сливочного рожка нельзя, так как в процессе сепарирования жирность сливок меняется.

В хозяйстве перед отбором проб из фляг сливки перемешивают мутовкой движением ее вверх и вниз 10-15 раз. Отбор проб сливок, составление средней пробы, выделение среднего образца и подготовку его к исследованию производят аналогично отбору проб молока.

Для отбора средней пробы сливок из фляг на металлическую трубку надевают резиновое кольцо, при помощи которого снимают слой сливок с наружных стенок трубы.

#### **2.2 Анализ обезжиренного молока**

Определение жирности, кислотности, плотности и других показателей обезжиренного молока производят так же, как и при исследовании цельного молока, применяя лишь двукратное центрифугирование с целью более точного определения содержания жира.

#### *Анализ результатов*

1. Как отличаются показатели качества сливок и обрата от соответствующих показателей молока, взятого для сепарирования?
2. К какому сорту относятся полученные бригадой сливки, пригодны ли они для сдачи государству?
3. Какова погрешность при определении жирности сливок объемным методом и в молочном жиромере по сравнению со стандартным весовым методом?

### **3. Технохимический контроль сепарирования**

Для учета и контроля при сепарировании служит технологический журнал сепарирования, на основании данных которого составляется жиробаланс. В жиробалансе сравнивается приход и расход жира и выявляются его потери. Если потери жира превышают предельно допустимые нормы, следует найти причины и устранить их.

На основании данных проведенного сепарирования рассчитать жировой баланс и установить % потерь жира. Сопоставить полученный результат с нормативами потерь.

### **4. Нормализация сливок**

#### *Нормализация смешением с помощью квадрата*

где О - количество обезжиренного молока, требуемого для нормализации, кг;

С - количество сливок, подлежащих нормализации, кг;

$\dot{J}_{\text{сл}}$  - содержание жира в сливках, подлежащих нормализации, %;  $\dot{J}_{\text{нсл}}$  - заданная жирность нормализованных сливок, %;

$J$  - содержание жира в обезжиренном молоке.

## **2.6.Лабораторная работа №8 (2 ч)**

### **Тема: «Технология масла»**

**2.6.1 Цель работы:** Произвести выработку масла в условиях молочной лаборатории, проанализировать масло и побочную продукцию – пахту.

### **2.6.2 Задачи работы:**

1. Изучить оборудование для маслоделия.
2. Произвести анализ полученных на бригаду сливок.
3. Выработать из сливок сладкосливочное масло или кислосливочное масло.
4. Провести анализ полученного масла и пахты.
5. Сделать расчеты, связанные с маслоделием, и составить жиробаланс.
6. Произвести органолептическую оценку и установить сорт масла.
7. Изучить требования действующего стандарта ГОСТ Р 52253- 2004
8. Масло и паста масляная из коровьего масла (дата введения 07.01.2005).
9. Решить задачи по индивидуальному и общему групповому заданию.

### **2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Электрическая маслобойка “Сибирячка”
2. Весы СМП-84
3. Водяная баня
4. Центрифуга
5. Титровальная установка
6. Технические весы
7. Реактивы: 1%-ный раствор флороглюцина в эфире; раствор соляной кислоты; раствор фенолфталеина; серный эфир; спирта; 0,1 н раствор NaOH; раствор серной кислоты; изоамиловый спирт.
7. Сливочные жиромеры, молочные жиромер, стеклянные палочки, конические колбы, пробирки.

### **2.6.4 Описание (ход) работы:**

#### **1.Основы выработки масла на учебном оборудовании**

Выработка масла производится в электрической маслобойке “Сибирячка”. С помощью этой маслобойки в условиях лаборатории можно приготовить сливочное масло, соленое и несоленое, сладкосливочное и кислосливочное, вологодское, крестьянское. Работа маслобойки основана на использовании механической силы для сбивания и перемешивания (обработки) продукта.

Общая емкость электромаслобойки 8 кг, но для того, чтобы сбить масло, нужно сливки или сметану залить в пределах 3 кг, чтобы обеспечить механический удар, сотрясение. В результате вращения сбивателя появляются масляные зерна. Пахта, побочный продукт маслоделия, сливается, а масляные зерна обрабатываются до получения обычного масла.

Маслобойка “Сибирячка” имеет корпус электропривода, внутри которого смонтирован двигатель. Он однофазный, коллекторный, с принудительным охлаждением. От вала электродвигателя вращение передается лопастям сбивателя через червячные или промежуточные шестеренки. Свободный доступ к угольным щеткам в электроприводе позволяет легко производить их замену, электроприводы устанавливают в гнездо корпуса сбивателя горизонтально и так, чтобы шестеренка вошла в зацепление с зубцами шестерни лопастей сбивателя. Сбиватель состоит из двух лопастей, закрепленных на кронштейнах, получающих вращение через упомянутые шестерни.

Детали маслобойки изготовлены из пластмассы и нержавеющей стали. Нормальное сбивание сливок или сметаны обеспечивается при температуре 8-12 °C. Время сбивания

колеблется в зависимости от жирности, кислотности и температуры сливок от 30 до 75 минут. Окончание процесса сбивания определяется снижением оборотов электродвигателя и отрывистыми глухими ударами в маслобойку. После этого слить пахту, которая может содержать жира до 2,5%. Выход масла зависит от многих причин, в том числе и от характера обработки масла, но в среднем из 3,5 кг сливок 30%-ной жирности получают 1 кг масла.

*Выработку масла можно производить и на маслобойке электрической типа МЭ 6-00.* Температура исходных сливок 8-10 °С; жирность 30-40%. Заполнение бачка от 3 до 6 л. После заполнения бачка установить механизм сбивания и запереть двумя замками маслобойку. Только после этого включить ее в сеть. Время сбивания масла - 6-15 минут.

## **2.Анализ сливок или сметаны**

Сметану перед взятием пробы тщательно перемешивают мутовкой или ложкой, делая около 20 движений. Отбирать пробы сливок и сметаны лучше черпаками.

Перед исследованием пробы сливок или сметаны для уменьшения вязкости нагревают до 30-35 °С, погружая сосуды с продуктом в теплую воду, затем охлаждают до 20 °С. Сливки перемешивают, переливая 3-4 раза из одной колбы в другую. Общая проба для определения кислотности и содержания жира должна иметь массу 50-100 г.

*Стандартный (весовой) метод определения жирности сметаны.* В сливочный жиромер отмерить 5 г продукта (температура 20±2 °С), добавить 5 см<sup>3</sup> воды, 10 см<sup>3</sup> серной кислоты и 1 см<sup>3</sup> изоамилового спирта. Далее определение такое, как на стр. 97. Сливочный жиромер показывает содержание жира в процентах. Объем двух делений шкалы соответствует 1% жира.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,5%. Если сметана жирностью выше 40%, то навеску берут 2,5 г, а воды - 7,5 см<sup>3</sup>. В этом случае содержание жира в сливках соответствует показателю сливочного жиромера, умноженному на 2.

## **3.Исследование пахты**

Жир пахты определяют, как в молоке, но необходимо двухкратное центрифугирование. Можно пользоваться специальными жиромерами для пахты. Остальные анализы аналогичны тому, как это делается при исследовании молока.

Влагу в масле определяют на специальных весах СМП-84. Весы состоят из неравноплечного коромысла, на котором укреплена процентная шкала.

На чашку весов поместить алюминиевый стаканчик и гирю 10 г, а на нулевое деление процентной шкалы подвесить два рейтера, один на другой. Весы уравновесить титированной гайкой, помещенной на конце коромысла. Убрать гирьку и уравновесить весы маслом. Снять щипцами с весов алюминиевый стаканчик со взвешенным маслом и на спиртовке или на плитке выпарить влагу, избегая разбрызгивания жира. Конец выпаривания определить по прекращению треска, исчезновению пены и слабому побурению осадка на дне стакана. Выпаривание можно производить с помощью специального выпаривателя влаги ВВМ-1.

## **5.Особенности отбора проб и оценки качества больших партий товарного масла, в том числе с целью обнаружения его фальсификации**

Доброточастственное масло должно быть чистым, без каких-либо посторонних привкусов и запахов, плотной и однородной консистенции, от белого до светло-желтого цвета. Поверхность разреза сливочного масла должна быть блестящей, сухой, иногда с единичными, едва заметными капельками влаги.

*Отбор проб масла.* При экспертизе больших партий масла берут пробы от 10% всего количества единиц упаковки. Для лабораторного анализа на мясо-молочной и пищевой контрольной станциях из небольшой партии масла берут пробу не более 50 г.

При обнаружении в партии масла с пороками (посторонний запах, плесень, наличие посторонних веществ и т.д.) нужно вскрыть все упаковки данной партии, от расфасованного масла берут 3% брусков. Затем из каждого бруска берут не более 50 г

масла, помещают его в банку для составления средней пробы. Банку помещают в водянную баню температурой 35 °C, нагревают пробу при постоянном перемешивании до получения массы однородной консистенции, охлаждают до температуры 20 °C и отделяют лабораторный образец.

#### **Определение степени кислотности**

В коническую колбу помещают 5 г масла, расплавляют при температуре 40-50 °C и добавляют к нему 20 см<sup>3</sup> смеси серного эфира и спирта (1:1) и 3 капли раствора фенолфталеина. Смесь титруют децинормальным раствором едкой щелочи при постоянном помешивании содержимого до появления розового окрашивания (не исчезающего в течение 1 мин.).

Градус кислотности исследуемой пробы получают умножением числа миллилитров децинормальной щелочи, потраченной на титрование 5 г масла, на 2. Некоторые это число называют градусами Кеттсторфера.

Увеличение вдвое числа миллилитров щелочи, пошедшей на титрование, объясняется следующим. Масла было взято 5 г вместо 100 г (масса, по отношению к которой устанавливается градус кислотности). Следовательно, чтобы получить градус кислотности по Кеттсторферу, нужно число миллилитров щелочи, потраченное на нейтрализацию, умножить на 2 (100/50).

#### **Установление степени прогоркания**

В пробирку вливают равные объемы растопленного исследуемого масла, соляной кислоты плотностью 1190 кг/м<sup>3</sup> и несколько капель 1%-ного раствора флороглюцина в эфире. Все хорошо перемешивают и читают реакцию. Положительная реакция характеризуется появлением красной окраски.

Вместо эфирного раствора флороглюцина можно применять насыщенный на холоде раствор резорцина в бензоле. Техника постановки реакции аналогична первой. В присутствии альдегидов появляется красно-фиолетовое, фиолетовое окрашивание или кольцо.

В пробирке смешивают равные объемы (по 3-5 см<sup>3</sup>) расплавленного масла и 1%-ного раствора флороглюцина в ацетоне и 3-4 капли концентрированной серной кислоты.

После продолжительного взбалтывания содержимого пробирки читают реакцию. В испорченном масле появляется красное окрашивание.

#### **Определение стеаринизации (осаливания) масла**

Под действием лучей света в масле происходит окисление ненасыщенных жирных кислот, которые переходят в оксикислоты

Оксиновая кислота, окисляясь, переходит в диоксистеариновую. В практике эксперта для исследования масла на стеаринизацию можно ограничиться органолептической оценкой.

Испорченное сливочное масло по цвету, консистенции, вкусу и запаху напоминает сало. Процесс стеаринизации начинается появлением в масле беловатых островков.

#### **Определение в масле посторонних примесей**

##### *Определение примеси в сливочном маслете-каневого жира*

Примесь в сливочном масле тканевого жира определяют установлением точки плавления жира и количества растворимых в воде летучих кислот (число Рейхерта - Майселя). Температура плавления молочного жира колеблется в пределах от 24 до 34 °C, жир тканевой (животный) имеет в зависимости от вида (свиной, бараний, коровий) различную температуру плавления, но не ниже 37-38 °C.

Число Рейхерта-Майселя в молочном жире обычно не бывает ниже 24-26. В тканевом жире животных это число не бывает выше 1.

## **2.7 Лабораторная работа №9 (2 ч).**

**Тема:** «Технология сыра»

**2.7.1 Цель работы:** изучение технологии рассольного сыра на примере брынзы.

**2.7.2 Задачи работы:**

Провести анализ молока и выработку сыра брынзы

**2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

ванны сырodelная и для посолки сыров, емкости для сбора сыворотки и пастеризации молока, пресс, плитки электрические, марля, серпянка, деревянная лопаточка, нож, термометры, шпатель, секундомер, центрифуга, весы, приборы, посуда и реактивы для исследования химического состава, качества молока и сыворотки, сычужный фермент

**2.7.4 Описание (ход) работы:**

1. Определить в исходном молоке содержание жира, белка и кислотность.

2. Подготовить оборудование к работе, вымыть сырodelную ванну щеткой, горячим моющим раствором 2-3 раза, ополоснуть чистой водой и закрыть крышкой. Вымыть и прохлорировать все оборудование.

3. Нормализовать молоко по жиру и белковому титру. На сырodelных заводах нормализацию молока выполняют по белковому титру, исходя из соотношения между жиром и белком.

Например:

Голландский сыр содержит 45% жира в сухом веществе, рассчитаем жирность нормализованной смеси по формуле:

$$\dot{Ж}_{\text{нсм}} = \frac{K \cdot \dot{Ж}_c \cdot \dot{Б}_m}{100} \%, \quad (24)$$

где К - коэффициент для сыра 45 %-ной жирности (2,02);

$\dot{Ж}_c$  - содержание жира в сухом веществе сыра (принимается на 1 % больше указанного в ГОСТ – 46 %);

$\dot{Б}_m$  - содержание белка в молоке жирностью 2,9 %.

$$\dot{Ж}_{\text{нсм}} = \frac{2,02 \cdot 46 \cdot 3,2}{100} = 3,16 \% \quad , \quad (25)$$

Далее расчет ведут по квадрату смешения или по треугольнику. Т.к. жирность нормализованной смеси выше жирности исходного молока, то необходимо вести нормализацию сливками или просепарировать исходное молоко. Количество сливок, которое необходимо отсепаровать, можно определить по следующей формуле:

$$K_{\text{сл}} = \frac{K_m (\dot{Ж}_m - \dot{Ж}_{\text{нсм}})}{\dot{Ж}_{\text{сл}} - \dot{Ж}_{\text{нсм}}} \text{ кг} \quad , \quad (26)$$

где  $K_m$  - количество исходного молока, кг;

$\dot{Ж}_m$ ,  $\dot{Ж}_{\text{нсм}}$ ,  $\dot{Ж}_{\text{сл}}$  - содержание жира в молоке, нормализованной смеси, сливках (%), соответственно.

**2.8 Лабораторная работа №10 (2 ч)**

**Тема: «Технология мягкого мороженого»**

**2.8.1 Цель работы: Научиться составлять смесь и вырабатывать мягкое мороженое, анализировать качество готового продукта**

**2.8.2 Задачи работы:**

1. Проанализировать сырье для выработки мягкого мороженого.

2. Рассчитать рецепт для мороженого.

3. Составить смесь.

4. Выработать продукт.

5. Провести анализ и органолептическую оценку мороженого.

### **2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Фризер.
2. Молочные жиромеры.
3. Водяная баня
4. Реактивы: изоамиловый спирт, серная кислота, 0,1 н раствор NaOH, фенолфталеин.
5. Центрифуга
6. Технохимические весы.
7. Титровальная установка
8. Молоко цельное, сахар-песок, сухое молоко, сливочное масло.

### **2.8.4 Описание (ход) работы:**

1. Общая характеристика мороженого и используемого для его выработки фризера

Мороженое - это пищевой продукт, который получается путем взбивания и замораживания молочных и фруктово-ягодных смесей с сахаром, со стабилизатором, а для некоторых видов также с вкусовыми и ароматическими наполнителями. Ассортимент мороженого включает более 50 наименований.

Во всех случаях по бактериологическим показателям мороженое не должно содержать патогенных и токсигенных микробов (сальмонелл, стафилококков).

Допустимый титр кишечной палочки не ниже 0,3, а общее количество микробов не должно превышать 100 тысяч в 1 мл мороженого любого вида.

Для мороженого на молочной основе основным сырьем является молоко цельное или обезжиренное кислотностью не выше 18 °Т, сухое и сгущенное молоко, сливки натуральные и сгущенные, масло и др. В молочном мороженом содержится жира - 3,5%, сахара - 15,5%, других сухих веществ - 29%, в сливочном мороженом - соответственно 10,14 и 34%, пломбире - 15,25 и 30%.

Обязательными компонентами во всех видах мороженого является сахар и стабилизаторы. Стабилизаторы - это желирующие вещества, от введения которых мороженое загустевает и приобретает ряд свойств, улучшающих его качество.

В качестве стабилизаторов используются желатин, пищевой агар, казеинат натрия, пектин, крахмал, пшеничная мука и др. Их вносят в количестве от 0,3 до 1,5%. Для улучшения вкуса и запаха в мороженое вносят различные вкусовые и ароматические добавки: ванилин вводится в количестве 0,05-0,15%, какао-порошок - 2,3%, шоколад - 4,6%. Используются также орехи, кофе, изюм, соки, варенье, пищевые эссенции, вино и др.

Занятие начинается с ознакомления с техническими условиями "Мороженое мягкое из сухих смесей" (ТУ 10.0419768-15-91), которые распространяются на мягкое мороженое, вырабатываемое непосредственно перед отпуском покупателю из сухих смесей для мягкого мороженого, концентрата молочного стабилизирующего (КМС) с сахаром.

Выработка мягкого мороженого в лаборатории производится на "Фризере-30", производительность которого не менее 30 кг/ч, вместимость приемной емкости не менее 12 л смеси.

- Основные системы и устройства фризера:

- холодильная система;
- морозильный цилиндр с мешалкой;
- привод мешалки;
- выпускной кран;
- выпускной клапан;
- система электрооборудования и автоматического управления.

Режимы работы фризера "Фризерование" и "Мойка" осуществляются в соответствии с инструкцией работы на аппарате. Необходимо соблюдать меры безопасности и основные требования производственной санитарии.

## **2. Подготовка сырья и составление смеси (расчет рецептуры для молочного мороженого)**

Для производства мороженого используют разнообразное сырье, которое должно быть доброкачественным и отвечать соответствующим требованиям.

Выбор компонента для мороженого может быть различен и зависит от имеющегося в наличии сырья.

Необходимое количество сырья для составления смеси определяют по соответствующим рецептурям. В условиях университета, если нет полного набора сырья или сырье имеет иной состав, необходимо произвести перерасчеты на имеющееся сырье.

Поэтому по заданию преподавателя надо получить набор компонентов для составления смеси. Определить химический состав и качество компонентов. Рассчитать рецепт для составления 1-10 кг готовой смеси.

Молочными компонентами в данном случае могут служить: молоко коровье цельное, сливки из коровьего молока, масло коровье несоленое, молоко цельное сгущенное с сахаром, молоко коровье сухое.

Для расчета рецептуры составить количество уравнений по числу видов сырья.

Рассчитать рецепт на 1 кг молочного мороженого содержащего молочного жира - 3,5%, сахарозы - 15,5, СОМО - 10%. Сырье: молоко коровье цельное (жира - 3,2%, СОМО - 8,1%); сухое обезжиренное молоко (СОМО - 93%); сливки (жира - 40,0%, СОМО - 4,8%).

## **3. Анализ исходного сухого молока и сухих смесей**

- Определение содержания жира

Пробу (около 50-60 г) берут щупом и помещают в банку с притертой пробкой.

1. В молочный жиромер отмерить 10 см<sup>3</sup> кислоты плотностью 1810-1820 кг/м<sup>3</sup>.
2. В небольшой стаканчик отвесить 1,5 г сухого молока, прилить 4 см<sup>3</sup> горячей воды (70-75 °C), тщательно перемешать стеклянной палочкой.
3. Из стаканчика ръ в жиромер с кислотой, ополаскивая стаканчик несколько раз водой порциями по 3 см<sup>3</sup>, сливая воду в жиромер. Уровень жидкости в жиромере должен быть ниже основания горла на 4-6 мм.

Далее определяют так же, как и в обычном молоке, за исключением того, что применяют двукратное центрифугирование с нагреванием в водяной бане перед каждым центрифугированием при температуре 65±2 °C.

4. Показатель отсчета по жиромеру умножить на 7,333 для того, чтобы установить содержание жира в сухом молоке в процентах.

Расхождение в параллельных определениях не должно превышать 0,05%.

массу перенести

## **4. Анализ мороженого**

- Отбор средних проб мороженого

От мороженого в мелкой расфасовке отбирают среднюю пробу в количестве 0,1-0,2% от общего количества единиц расфасовки. В качестве среднего образца отбирают 2—3 единицы расфасовки мороженого в оригинальной упаковке. Каждую единицу расфасовки исследуют отдельно: от тортов из мороженого отбирают пробу, растирают в ступке до получения однородной консистенции; от мороженого, расфасованного в гильзы, отбирают 5% мест, если в партии менее 20 гильз, отбирают одну гильзу, а если более 20 гильз, отбирают не менее двух гильз.

Пробу отбирают щупом, который погружают на расстоянии 2-5 см от стенки по диагонали до дна гильзы противоположной стенки. Со щупа снимают чистым шпателем пласт мороженого во всю длину щупа, пробы переносят в одну банку, откуда после перемешивания выделяют средний образец массой около 200 г.

Для определения органолептических показателей пробы отбирают от каждого контрольного места. Каждую пробу исследуют отдельно.

Мороженое освобождают при помощи пинцета или шпательем от глазури и вафель, расплавляют при комнатной температуре до сметанообразной консистенции и отделяют фрукты, орехи, изюм и другие компоненты.

## **2.9 Лабораторная работа № 11 (1 ч).**

**Тема:** «Производство продуктов из свинины, говядины, баранины и других видов мяса»

**2.9.1 Цель работы:** Изучить порядок и схемы разделки говядины и телятины, свинины, говядины, баранины на отдельные сортовые отрубы.

### **2.9.2 Задачи работы:**

1. Сортовой разруб туш
2. Ассортимент и классификация продуктов
3. Технология производства продуктов из мяса

### **2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Образцы проб мяса и жира (различные по виду). Таблицы. Макро-, микропрепараты. Муляжи.

### **2.9.4 Описание (ход) работы:**

В розничную торговлю говядина поступает в виде продольных полу-туш или четвертин без внутренних органов, мясо молодняка (от 3 мес. до 3 лет) только в виде продольных полутуш, а телятина (мясо молодняка от 14 суток до 3 мес.) в виде туш и продольных полутуш.

На каждой полутуше или четвертине должно быть клеймо, определенной формы, подтверждающее доброкачественность и категорию упитанности мяса.

В основу разделки мяса для розничной торговли положена пищевая ценность различных естественно-анатомических частей туши и распределение на этой основе мяса на сорта.

На пищевую ценность мяса влияет ряд факторов, основным из которых является биологическая полноценность белков, определяемая их химическим составом (наличием и количеством незаменимых аминокислот), степенью перевариваемости и усвоемости организмом человека.

В отрубах I и II сорта содержится больше мышечной и жировой ткани и меньше соединительной и костной. При этом мышечная ткань в отрубах 1 сорта нежная, тонковолокнистая. В отрубах 3 сорта больше соединительной и костной ткани, сравнительно мало мышечной, причем она грубоволокнистая, жесткая, почти без жира.

#### **1. Схема скелета крупного рогатого скота**

Костяк животного при разрезе туши служит ориентиром. Поэтому знание схемы скелета животных является обязательным для грамотного проведения этой операции (рис. 1).

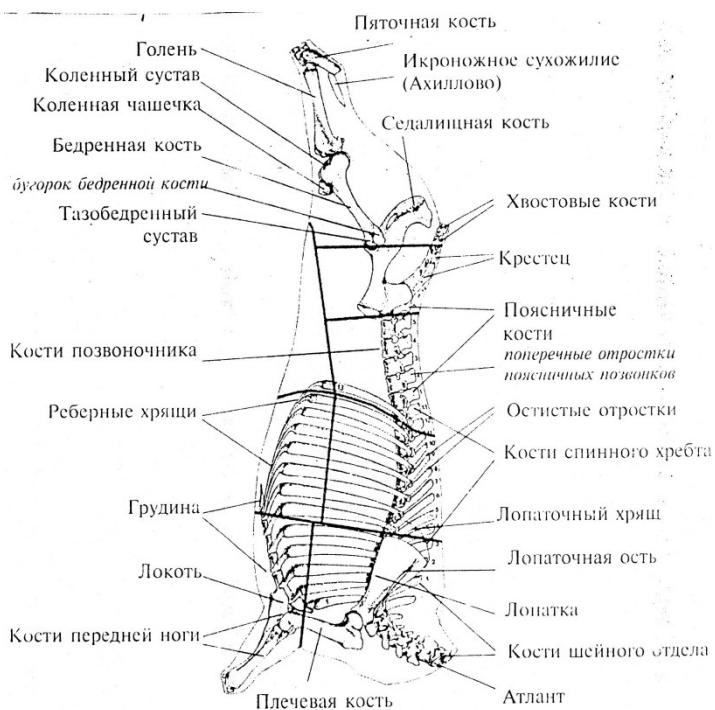


Рис. 1. Схема скелета крупного рогатого скота.

**Разделка туши говядины.** Действующий в настоящее время в России (с 1 октября 1979 г.) стандарт предусматривает разделку туши на одиннадцать отрубов (рис. 2).

Выход мяса по сортам составляет (% к массе туши) I - 88, II - 7, III-5.

I сорт: 1 - тазобедренный отруб (без подбедерка), 1а - подбедерок, 2 -поясничный отруб, 3 - спинной отруб, 4 - лопаточный отруб, 8 - плечевая часть с предплечьем, 9 - грудной отруб; II сорт: 5 - шейный отруб, 10 -пашина; III сорт: 6 - зарез, 7 - передняя голяшка, 11 - задняя голяшка.

## 2. Анатомические границы отделения отрубов

**а)Зарез:** между вторым и третьим шейными позвонками. В зарез входят два первых шейных позвонка.

**б)Шейный отруб:** передняя граница проходит по линии отделения зареза; задняя - между пятым и шестым шейным позвонками. В отруб входят три шейных позвонка (с 3 по 5).

**в)Лопаточный отруб:** передняя граница - по месту отделения шейного отруба; задняя - между пятым и шестым ребрами; нижняя - по линии, проходящей от верхней трети первого ребра через середину пятого к нижней трети последнего ребра.

В отруб входят: лопаточная кость, два шейных (шестой и седьмой позвонки), четыре первых грудных позвонка и частично пятый с соответствующими им частями ребер.

Выход и пищевая ценность отрубов полутуши говядины представлена в таблице 1.

Таблица 1- Выход и пищевая ценность отрубов полутуши говядины

Наименование отруба	Выход отруба, % массы полутуши	Содержание, %			Энергетическая ценность 100 г, ккал/кДж
		мякоти	белка	жира	

**Схема разделки телятины.** Туши разделяют в соответствии с требованиями с соблюдением санитарных правил, утвержденных в установленном порядке, (рис. 3).

Цифрами I, II, III обозначены сорта; 1 - тазобедренный отруб, 2 - поясничный отруб, 3 - спинной отруб, 4 - лопаточный отруб, 5 - подплечный отруб, 6 - грудной отруб с пашиной, 7 - шейный отруб, 8 - предплечье, 9 -голень.

Средний выход отрубов I сорта - 71% массы туш, II сорта - 17%, III сорта- 12%.

#### **Анатомические границы отделения отрубов**

**а) шейный отруб** - между пятым и шестым шейными позвонками.

В шейный отруб входят пять шейных позвонков (с первого по пятый);

**б)лопаточный отруб** - от реберной части по фасциям; от грудной части путем разреза мышечной ткани; от предплечья - через локтевой сустав. В лопаточный отруб входят лопаточная и плечевая кости;

**в) предплечье** - через локтевой сустав. В отруб входят лучевая, локтевая кости и кости запястья;

**г) грудной с пашиной**- по линии, проходящей в направлении от коленной чашечки к нижней трети последнего ребра и далее к середине первого ребра. В грудной отруб входит грудная кость с хрящами и соответствующими частями тринадцати ребер;

#### **3. Разделка свинины, баранины и козлятины для розничной торговли**

**Цель занятия:** Изучить порядок и схемы разделки свинины, баранины и козлятины на отдельные сортовые отрубы

В розничную торговлю свинина поступает в виде туш, полутуш, а баранина и козлятина в виде целых туш с хвостом (кроме курдючных овец), ножками (без путового сустава), почками и околопочечным жиром. Перед продажей каждая туша баранины и козлятины разрубается на 2 половины -переднюю и заднюю по линии, проходящей между 10 и 11 ребрами перпендикулярно позвоночнику.

#### **Схема разделки свинины**

Свиные туши и полутуши разделяют на отдельные части по следующей схеме (рис. 4).

#### **Наименование частей туш и сортность**

I сорт

1- лопаточная часть

2- спинная часть (корейка)

3 - грудинка

4- поясничная часть с пашиной

5- окорок

II сорт

6- предплечье

7- голяшка

#### **Анатомические границы разделки туши**

#### **Схема разделки баранины и козлятины**

Туши баранины и козлятины разделяют по следующей схеме (рис. 5).

Отрубы подразделяются на сорта первой и второй. К I сорту относятся отруба:

1 - тазобедренный

2 -поясничный

3 -лопаточно-спинной (включая грудинку и шею) Ко II сорту относятся:

4 - зарез

5 - предплечье

6 - задняя голяшка

#### **Анатомические границы разделения туши**

## **2.10 Лабораторная работа № 12 (1 ч).**

**Тема:** «Производство полуфабрикатов, быстрозамороженных готовых блюд»

**2.10.1 Цель работы:** Изучить порядок производства полуфабрикатов, быстрозамороженных готовых блюд.

**2.10.2 Задачи работы:**

1. Сырье для полуфабрикатов
2. Ассортимент и классификация продуктов

3. Технология производства полуфабрикатов, быстрозамороженных готовых блюд.

**2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Образцы проб мяса и жира (различные по виду). Таблицы. Макро-, микропрепараты. Муляжи.

**2.10.4 Описание (ход) работы:**

Мясные готовые быстрозамороженные блюда вырабатывают следующих наименований: говядина тушеная с соусом и гарниром; говядина тушеная с соусом; гуляш из говядины с соусом и гарниром; гуляш из говядины с соусом; мясо по-домашнему с гарниром; мясо по-домашнему без гарнира; тефтели с соусом и гарниром; тефтели с соусом; котлеты пикантные с белым соусом и гарниром; котлеты пикантные с белым соусом; котлеты подмосковные с белым соусом и гарниром; котлеты подмосковные с белым соусом; мясо цыплят жареное с рисом; мясо цыплят паровое с рисом для диетического питания; крокеты с бульоном и гарниром; крокеты с бульоном; биточки «Здоровье» с соусом и гарниром; биточки «Здоровье» с соусом; бифштекс с бульоном и гарниром; бифштекс с бульоном; котлеты крестьянские с соусом и гарниром; котлеты крестьянские с соусом; сардельки с гарниром; сосиски с гарниром; колбаса вареная с гарниром.

Готовые блюда выпускают со следующими гарнيرами: картофель отварной.

Готовые блюда выпускают со следующими гарнيرами: картофель отварной; каша гречневая рассыпчатая; рис, припущеный с маслом; рис, припущеный с томатом; капуста тушеная свежая; капуста тушеная квашеная; зеленый горошек; морковь отварная; морковь отварная в молочном соусе; морковь отварная с зеленым горошком в молочном соусе; картофель отварной.

В быстрозамороженных мясных готовых блюдах регламентируются органолептические (внешний вид, цвет мясной части, цвет соуса, вкус и запах, консистенция мяса и соуса), физико-химические (общая кислотность, массовая доля поваренной соли, жира), микробиологические (общее количество бактерий в 1 г продукта, титр бактерий группы кишечной палочки, отсутствие патогенных микроорганизмов) показатели.

Температура замороженных продуктов в толще должна быть не выше — 18 °С.

Операции по подготовке мясного сырья, разделке полутиш, обвалке, выделению крупнокусковых полуфабрикатов, нарезанию порционных и мелкокусковых полуфабрикатов выполняют в соответствии с технологической схемой производства натуральных полуфабрикатов.

Измельчение мяса и приготовление фарша для готовых блюд из рубленого мяса осуществляются аналогично соответствующим операциям при производстве рубленых полуфабрикатов.

#### **Приготовление мясной части блюд**

Порционные и мелкокусковые полуфабрикаты (говядина тушеная, гуляш, бефстроганов) посыпают солью и перцем, перемешивают, опрыскивают растительным маслом и обжаривают до образования румяной корочки. Обжаренное мясо тушат с бульоном, пассерованной томат-пастой и лавровым листом при медленном кипении.

Гуляш тушат 25—35 мин, бефстроганов и порционное мясо — 30—40 мин.

Для выработки мяса по-домашнему используют крупнокусковые полуфабрикаты из говядины — покромку и грудинку, которые нарезают на кусочки массой 20—30 г. Нарезанные куски тушат с добавлением воды, лука, соли, перца и лаврового листа в течение 1—1,5 ч.

После тушения мясо отделяют от бульона, охлаждают до 50 °С и передают на фасование.

Формованные котлеты обжаривают во фритюре или небольшом количестве жира на сковородах при температуре 130—140 °С. Бифштексы обжаривают без жира или в небольшом количестве жира.

Отформованные тефтели массой  $18 \pm 2$  г жарят во фритюре при температуре 110—120 °С или в небольшом количестве жира (на сковородах) или варят на пару при температуре  $100 \pm 5$  °С в течение 8—10 мин. Крокеты жарят в небольшом количестве жира или варят на пару в течение 12 мин.

Фарш для биточек «Здоровье» готовят по двум схемам. По первой схеме фарш готовят так же, как при производстве рубленых полуфабрикатов. По второй схеме жилованную говядину нарезают на куски массой не более 0,1 кг, бланшируют в кипящей воде в соотношении 1:1 в течение 5—7 мин и измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки не более 10 мм. Измельченную говядину и замоченный в холодной воде (температура не выше 8 °С) хлеб измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки не более 3 мм. Измельченное сырье и специи смешивают в мешалке в течение 6—8 мин. Из фарша формуют полуфабрикаты массой  $103 \pm 2$  г. Отформованные биточки варят на пару при температуре  $100 + 5$  °С из фарша, приготовленного по первой схеме, 15 мин, по второй схеме — 20 мин.

Тепловую обработку бифштексов, тефтелей, крокет и биточек проводят до температуры в толще продукта 75 °С, котлет всех видов — до температуры  $78 \pm 2$  °С. Готовые изделия из рубленого мяса охлаждают до температуры 50 °С и передают на фасование.

Подготовленные тушки цыплят укладывают рядами вертикально гузкой вниз в корзины из нержавеющей стали. Корзины закрывают решеткой, предотвращающей всплытие тушек, и помещают в чаны для посола. Чаны заливают рассолом в количестве 100 % массы тушек. Длительность посола составляет 12—15 ч при температуре 2—4 °С.

По окончании посола корзины вынимают из чанов, помещают на стеллажи и оставляют на 40—60 мин для стекания рассола. Посоленные тушки разделяют на куски с помощью дисковой пилы или вручную.

При подготовке паровых цыплят куски мяса помещают в сетки и направляют в автоклав, где их обрабатывают паром при температуре 120 °С и давлении 0,12 МПа в течение 15—20 мин. При подготовке жареных цыплят куски мяса укладывают на лотки из алюминиевой фольги и смазывают поверхность кусочков птицы растопленным сливочным маслом. Лотки с птицей помещают в жарочный автомат, где жарят при температуре 250—270 °С в течение 20—25 мин.

Температура в толще кусков мяса птицы после тепловой обработки должна быть  $80 \pm 2$  °С. Затем мясо цыплят подают на фасование.

Колбасу и сосиски освобождают от оболочки. Колбасу нарезают на куски толщиной 5—6 мм. Колбасу, сосиски и сардельки развесывают на порции массой  $100 \pm 2$  г. При этом должно быть не более одного довеска.

### Приготовление соусов

Для приготовления соусов используют бульоны и пассированные овощи.

Сырьем для бульона служат говяжьи пищевые кости. После промывки и измельчения на костедробильной машине их подают в сетчатых корзинах в варочные котлы. Соотношение кости и воды 1:1. Продолжительность варки 5—6 ч при 100 °С. Овощи добавляют за 1 ч до окончания варки бульона. После варки бульон очищают на щеточном грохоте и сепараторе. Очищенный бульон подают в котлы для составления соуса.

После предварительной обработки овощей лук, морковь, томат-пасту и муку раздельно пассеруют в жире в специальных жарочных котлах при температуре  $135 + 5$  °С

в течение 15—20мин при непрерывном помешивании. Томат-пасту перед пассированием разводят бульоном в соотношении 1:1.

Соусы готовят в специальных варочных котлах с тефлоновым покрытием. В пассированную муку температурой 70— 80 °С постепенно добавляют горячий бульон (температура не выше 50 °С), непрерывно помешивая до образования однородной массы. Затем в соответствии с рецептурой закладывают пассированные овощи, томат-пасту, сметану и варят при слабом кипении в течение 40 мин. В конце варки в котел кладут соль, перец, сахар, лавровый лист. Приготовленный соус протирают (в протирочных котлах с мешалкой), гомогенизируют и по трубопроводу подают на линию фасования. Температура соуса при подаче на фаршевание должна быть не ниже 80 °С.

#### **Приготовление гарниров**

Измельченную свежую капусту, пассированные морковь и лук, жир, сахар, соль, томат-пасту закладывают в котел, перемешивают и тушат до готовности в течение 30 мин.

За 10— 15 мин до окончания тушения добавляют пассированную муку, перец, лавровый лист и другие компоненты. Капусту тушеную охлаждают до температуры не выше 50 °С и в транспортных тележках подают на фасование.

Морковь, нарезанную кубиками, варят в бланширователе в кипящей воде до готовности в течение 15—20 мин. Охлаждают в охладителе барабанного типа и по проволочной конвейерной ленте подают на стекание воды в качающийся грохот. Температура моркови, поступающей на фасование, должна быть не выше 50 °С.

Нарезанный кубиками картофель варят в бланширователе или опрокидывающихся котлах в кипящей подсоленной воде до полуготовности в течение 25 мин. Затем охлаждают в охладителе барабанного типа и после полного стекания воды в качающемся грохоте направляют на фасование с температурой не выше 50 °С.

Промытые гречневую и рисовую крупы засыпают в опрокидывающиеся котлы и варят, периодически перемешивая, в кипящей подсоленной воде до полуготовности. Соотношение гречневой крупы и воды 1:1,65, риса и воды 1:1,9. Каши выгружают в транспортные тележки, охлаждают до температуры 50 °С и подают на фасование.

#### **Фасование блюд**

Готовые гарниры на фасование подают в транспортных тележках. Блюда фасуют в формочки из алюминиевой фольги на специализированной поточно-механизированной линии.

Котлеты и биточки фасуют вручную. Фасование крокет, фрикаделек и других изделий, а также введение соусов и гарниров выполняют дозаторами. После дозирования всех компонентов формочки укупоривают на автоматах, этикетируют с помощью специального приспособления и по конвейерной ленте передают в скороморозильный аппарат.

#### **Замораживание блюд**

Замораживание блюд проводят в скороморозильных аппаратах типа «Girofreeze» при температуре воздуха -30 °С и скорости его движения 3—5 м/с до температуры в толще продукта-17... -19 °С.

Продолжительность замораживания мясных готовых блюд до 2 ч.

#### **Упаковывание**

Быстрозамороженные готовые блюда упаковывают на поточно-механизированных линиях. Фасованные быстрозамороженные готовые блюда подают по ленточному конвейеру на упаковывание в картонные короба.

#### **Хранение и транспортирование**

Быстрозамороженные готовые блюда из рубленого мяса с соусами и гарнирами хранят в механизированном низкотемпературном складе при температуре -18...-22 °С.

Загрузка и выгрузка готовой продукции производится с помощью крана-штабелера.

#### **2.11 Лабораторная работа №13 (2 ч).**

**Тема:** «Переработка побочных продуктов убоя»

**2.11.1 Цель работы:** Изучить порядок и схемы переработки побочных продуктов убоя.

**2.11.2 Задачи работы:**

1. Переработка субпродуктов
2. Переработка крови
3. Производство пищевых животных жиров

**2.11.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Образцы проб побочных продуктов убоя. Таблицы. Макро-, микропрепараты. Муляжи.

**2.11.4 Описание (ход) работы:**

1. Переработка субпродуктов

Переработка отходов убоя и обвалки по экструзионной технологии происходит в соответствии с санитарными нормами, является безотходной и экологически чистой. Кроме того, корма, производимые экструзионным методом, превосходят обычный комбикорм по своим кормовым свойствам.

Процесс экструзионной переработки отходов протекает в несколько этапов:  
сбор отходов убоя и обвалки;  
измельчение отходов, усреднение по составу;  
приготовление смеси измельченных отходов с дробленым зерном до влажности 35-38%;  
экструдирование полученной смеси;  
охлаждение и дробление экструдированного продукта.

При переработке высоковлажных отходов (каныга, кишечник, перьевые отходы) мы предварительно отжимаем их на шнековом сепараторе.

Для переработки большого объема отходов (более 10 тонн в сутки) нами предлагается вариант с предварительным подсушиванием смеси измельченных отходов с дробленым зерном (соотношение 1 к 0,5-1,0) до влажности 30-35%, с последующим экструдированием полученной сухой смеси. Этот вариант позволяет минимизировать количество вводимого растительного наполнителя и получать экструдированный продукт с показателями, близкими к показателям мясокостной муки.

Хлопья

Гранулы

Экструдат

Состав экструдированного продукта зависит от вида перерабатываемых отходов, количества вводимого растительного наполнителя и используемого варианта переработки.

Экструдированный продукт имеет следующие характеристики: Показатель

Вариант стандартный

Вариант с подсушиванием

Содержание протеина, %

15 - 20

25 - 45

Усвояемость, %

до 90-95

до 90-95

Обменная энергия, ккал/100 г

290 - 310

290 - 340

Бактериальная чистота, тыс.ед.

20 – 25

20 - 25

Токсичность

не токсично

не токсично
Влажность, %
до 14,0
до 14,0
Срок хранения, месяцев
6
6

Выделяющаяся при экструзии энергия приводит к модификации обрабатываемого сырья: оно стабилизируется по составу и практически полностью стерилизуется. В процессе экструзии белки животного происхождения мягко денатурируют, что увеличивает их доступность.

При экструзии происходит:

- гидролиз крахмала и его декстринизация, за счет чего повышается усвояемость;
- химическая модификация пищевых волокон клетчатки;
- потеря активности трипсин-ингибиторов;
- за счет разрушения ферментов увеличивается стабильность жиров и увеличивается срок годности продукта.

Технологическая линия, на которой осуществляется переработка отходов убоя и обвалки, включает в себя:

- измельчители отходов;
- смесители,
- экструдеры,
- системы охлаждения, дробления и затаривания продукта
- вспомогательное оборудование (бункеры, сепараторы, весовое оборудование и т.д.)

Себестоимость конечного продукта зависит от вида перерабатываемых отходов, их количества, применяемого варианта переработки отходов, стоимости растительного наполнителя и энергоносителей.

В себестоимости экструдированного продукта, полученного по стандартной технологии доля растительного наполнителя (зерно) может достигать 70-80%.

Основные отличия предлагаемых нами экструдеров от аналогичных экструдеров:

- эффективный «взрыв» смеси измельченных биоотходов с зерном с влажностью до 40%, что позволяет значительно сократить количество используемого растительного наполнителя и получить кормовой продукт с повышенным содержанием сырого протеина;
- применение боковой принудительной подачи экструдируемой смеси в ствол экструдера, что повышает его производительность на 30-40%;
- в 1,5 раза меньшая материалоемкость;
- меньшие энергозатраты на получение 1 кг экструдированного продукта;
- меньший износ деталей ствола экструдера;
- оригинальная конструкция ствола экструдера, позволяющая быстро выходить на необходимый температурный режим работы (5-10 минут) и получать экструдированный продукт в виде гранул или хлопьев без предварительного нагрева ствола экструдера и использования отрезного механизма;
- простота обслуживания, не требующего ежедневной разборки и сборки ствола экструдера, в конце работы снимается только формирователь;
- исключена вероятность обратного выброса экструдируемой смеси в загрузочный бункер и «закоксовывание» ствола экструдера;
- простая переналадка ствола экструдера при переходе на другие виды сырья.

## 2.12.Лабораторная работа №14 (2 ч)

Тема: «Сыревые расчеты предприятий по переработке мяса»

**2.12.1 Задание для работы:**

1. Расчет сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции
2. Расчет технологического оборудования
3. Расчет рабочей силы
4. Расчет площадей
5. Расчет расхода воды, пара, холода, газа, электроэнергии

**2.12.2 Краткое описание проводимого занятия:**

Общее количество сырья основного рассчитывают по формуле

$$A =$$

$$\frac{B}{Z} * 100;$$

где А – общее количество основного сырья для данного вида изделий,

требуемого в смену, кг;

В – количество готовых изделий, вырабатываемых за смену, кг;

З – выход готовых изделий к массе сырья, %.

Количество основного сырья по видам определяется по формуле

$$D =$$

$$\frac{A*P}{100}$$

где Д – потребное количество одного из видов основного сырья в смену, кг;

Р – норма расхода сырья согласно рецептуре на 100 кг общего количества основного сырья, кг.

Количество соли и специй определяют по формуле

$$C = \frac{A*P}{100}$$

где С – потребное количество соли или специй в смену для данного вида

колбасных изделий, кг;

Р – норма расхода соли и специй на 100 кг основного сырья, кг.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

### **3.1 Практическая работа №1 (2 часа).**

**Тема: «Мясные качества убойных животных»**

**3.1.1 Цель работы:** определить видовую принадлежность мяса.

**3.1.2 Задачи работы:**

Необходимость установления вида мяса возникает при обстоятельствах кражи, браконьерства и фальсификациях. Видовая фальсификация мяса, т.е. замена мяса одного вида животного другим имеет место при подмене мяса более ценных видов другим, менее ценным. Особые затруднения возникает при наличии мелких кусков, отрубов.

**3.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Образцы проб мяса и жира (различные по виду). Таблицы. Макро-, микропрепараты. Муляжи.

Установка для определения точки плавления жира: колба, большая пробирка, стакан с подкрашенной водой (для контраста), термометр, пастеровские пипетки, спиртовая горелка. Лабораторная посуда: пробирки, стаканы, пипетки. Весы. Фильтры бумажные. Реактив Люголя. Микроскоп. Иммерсионное масло.

**3.1.4 Описание (ход) работы:**

Пищевая ценность, технологические свойства, товарное качество мяса зависят от вида животного, его породы, пола, возраста, упитанности, предубойного содержания, происхождения (анатомической части туши) и других факторов.

При оценке качества мяса в тушах, полутушах, четвертинах определяют кроме морфологического состава туши показатели органолептические, санитарно-гигиенические, технологические. Органолептически определяют внешний вид мяса, цвет, мраморность, структуру, запах, консистенцию.

По цвету мяса судят о его товарном виде и в некоторой степени о химических превращениях в нем.

Вкус и запах зависят от вида, возраста, пола животных, кормового рациона и других факторов.

Консистенция характеризуется нежностью, мягкостью, сочностью. Эти показатели зависят от влагоудерживающей способности мяса. Чем она больше, тем меньше мясо будет терять воды при тепловой обработке и, следовательно, сочнее будет готовый продукт. Нежное мясо, как правило, более сочное.

Санитарно-гигиенические показатели характеризуют безопасность продукта для человека. О технологических свойствах мяса судят по водосвязывающей способности, консистенции, pH, содержанию соединительной ткани, содержанию и состоянию жира.

К показателям товарного качества мяса относят характеристики, обеспечивающие удобство реализации продукта, а также признаки и свойства, по которым потребитель составляет первичное суждение о его качестве, а именно: внешний вид, цвет, запах, массу продукта, упаковку. Мясо должно соответствовать требованиям правил ветеринарно-санитарной экспертизы, санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам и вырабатываться в соответствии с ветеринарно-санитарными правилами для предприятий мясной продукции.