

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.24 Технология хранения и переработки продукции  
животноводства**

**Направление подготовки 38.03.01 Экономика**

**Профиль подготовки Бухгалтерский учет, анализ и аудит**

**Форма обучения заочная**

# **1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

## **1.1 Лекция № 1 (2 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 дооглушение, 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-глущильщиков.

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 наглоухо 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 течение 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 туш с них обрезают побитости, кровоподтеки, удаляют бахрому 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 № 2 (2 часа)**

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

#### **1.2.1 Вопросы лекции:**

1. Морфологическое состав мяса
2. Химический состав мяса
3. Технологические свойства мяса

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

##### **1. Морфологический состав мяса**

Мясом называют совокупность тканей, входящих в состав туши или полутиши, полученных от убоя животных. Оно содержит следующие основные ткани: мышечную, соединительную, костную и хрящевую. В нем находятся все необходимые для питания человека вещества. Мясо является существенным источником незаменимых аминокислот, жиров, минеральных и экстрактивных веществ, которые представлены в оптимальном количественном и качественном соотношении и легко усваиваются организмом. Химический состав мяса, его пищевая ценность и технологические свойства находятся в прямой зависимости от соотношения входящих в его состав тканей. В свою очередь на соотношение тканей в мясе оказывают влияние вид, порода, возраст, упитанность, характер откорма и ряд других факторов.

Мышечная ткань - основная часть мяса, обладает наиболее питательной ценностью. Чем больше в туще мышц, тем выше пищевая ценность. Содержание мышц в туще крупного рогатого скота составляет 57-62%, овец – 50-60%, свиней – 40-52%, лошадей – 60-65%, цыплят-бройлеров – 51-53%.

Наиболее ценной составной частью мышечной ткани являются белки. Красный цвет мяса обусловлен белком миоглобином. Интенсивность окраски зависит от вида и возраста животных, а также степени обескровливания туш. Установлена определенная закономерность: чем большую нагрузку выполняла мышца при жизни животного, тем в ней больше содержания миоглобина, и следовательно, интенсивнее окраска. Мясо, полученное при убое рабочего скота или старых животных, имеет темно-красный, а от молодняка – красный или малиновый цвет.

Наблюдаются и видовые различия в окраске мяса – так, цвет говядины – красный, свинины – красновато-серый и баранины – светло-красный.

Соединительная ткань представляет собой систему, состоящую из аморфного основного вещества и большого количества тончайших волокон (коллагеновые и эластические) и клеток. В организме животных соединительная ткань выполняет чисто структурные функции (сухожилия, связки). Содержание соединительной ткани в тушах крупного рогатого скота составляет 10-14%, овец – 8-12% и свиней – 6-8%. В состав соединительной ткани входит воды-63%, коллагена -2%, эластина-11,6%, липоида-1%, экстрактивных веществ-0,9% и минеральных-0,5%.

Жировая ткань состоит из клеток, заполненных в виде капель нейтральным жиром и раздельных прослойками соединительной ткани. Жир откладывается практически во всех частях организма. Отложение жира между мышцами создает так называемую мраморность мяса и увеличивает питательность и его кулинарные достоинства.

Общее количество жира в организме животного колеблется в значительных пределах (от 1 до 40%), и зависит от вида, породы, возраста, пола, характера откорма и других факторов. Степень отложения жира под кожей – один из объективных показателей упитанности животного. Биологическая ценность животного жира, а у некоторых видов животных и лечебных свойств жира, обуславливается содержанием полиненасыщенных жирных кислот и других липоидных соединений, которые не синтезируются в организме человека, но играют важную роль в физиологических и обменных процессах. Чем больше в тушах ненасыщенных жирных кислот, тем ниже температура плавления и застывания и выше его усвояемость. Тугоплавкие жиры перевариваются длительно и усваиваются не полностью.

Костная ткань состоит из плотного основного вещества, образующего поверхностный слой, и внутреннего губчатого (пористого), в котором находится костный жир. Основное вещество состоит из воды-20-25%, белков-35%, осseinовых волокон, близких к коллагеновым и минеральных веществ-45% (фосфорно-кислый и углекислый кальций)

Хрящевая ткань состоит из клеток круглой формы и большого количества межклеточного аморфного вещества и волокон, близких к коллагеновым. Хрящевая ткань содержит 60-70% воды, 19-20% белков, 3,5% жиров, 2-10% минеральных веществ и 1% гликогена. Пищевая ценность низкая. Хрящи используют для получения желатина, клея и мясокостной муки.

## 2. Химический состав мяса

При изучении химического состава мяса приходится обращать внимание на мякотную часть, в состав которой входит мышечная, жировая и соединительная ткани, от которых зависит энергетическая ценность, вкусовые и кулинарные качества. Средние данные о химическом составе мякотной части, где показан химический состав в зависимости от упитанности. Как видно, влага и жир – наиболее динамичные составные мяса. По мере увеличения жира в мясе наблюдается снижение количества воды и в меньшей степени белков и минеральных веществ.

Вода в мясе является средой, где протекают биохимические процессы, она находится в свободном и связанном состоянии. Содержание свободной воды обуславливается осмотическим давлением и адсорбционной способностью клеточных элементов. Свойство мяса удерживать воду, а при добавлении и поглощать, оказывает существенное влияние на его качество. Чем выше влагосвязывающая и влагопоглотительная способность мяса, тем нежнее получается продукция, больше выход мясопродуктов.

Белки отличаются друг от друга количеством и качеством входящих в их состав аминокислот. В зависимости от состава аминокислот белки подразделяются на полноценные и неполноценные. Большинство аминокислот, из которых состояны белки нашего организма и которые необходимы для построения этих веществ могут синтезироваться самим организмом. Поскольку организм взрослого человека не может синтезировать 8 из 20 аминокислот, составляющих белки, они должны поступать с пищей. Такие аминокислоты

относят к незаменимым. К ним относят: валин, лизин, лейцин, изолейцин, метионин, триптофан, треонин, фенилаланин. Для растущего детского организма незаменимой аминокислотой является также гистидин.

Белковые вещества, не содержащие хотя бы одну аминокислоту или содержащие ее в незначительном количестве, относятся к числу неполнценных.

Биологическая ценность белка определяется не только наличием аминокислот в его составе, но и их количественным соотношением.

Белково-качественный показатель характеризуется соотношением представителями незаменимых аминокислот триптофана к представителю заменимых аминокислот оксипролину. Чем выше это соотношение, тем выше белковая ценность мяса.

### **3. Технологические свойства мяса**

Водосвязывающая способность мяса определяет его свойства на различных стадиях технологической обработки и влияет на водоудерживающую способность готовых продуктов, их качество и выход. Поскольку преобладающими компонентами мяса являются мышечная и соединительная ткани, их водосвязывающая способность имеет наибольшее значение.

Водосвязывающая способность мяса зависит в основном от состояния белков; жиры лишь в незначительной степени удерживают влагу. Основная часть воды (около 90%) содержится в волокнах мышечной ткани, причем в миофибриллах ее больше, в саркоплазме меньше, поэтому водосвязывающая способность мышечной ткани в первую очередь определяется свойствами и состоянием белков миофибрилл (актина, миозина и актомиозина). В соединительной ткани воды меньше, она связана главным образом с коллагеном.

Потери влаги при хранении и кулинарной обработке мяса, и мясных продуктов составляет до 40-50% и зависят от многих факторов, одним из которых является величина pH (концентрация водородных ионов в мясе) или кислотность мяса. От концентрации ионов водорода в мышечной ткани зависит водосвязывающая способность мяса, влияющая на выход продукта, потерю массы при хранении, а также устойчивость продукта в отношении развития гнилостной микрофлоры.

Наряду с другими показателями величину pH используют для выяснения целесообразных направлений переработки мяса.

К определению pH прибегают при классификации мяса по группам качества, измеряя этот показатель у парных туш (через 1ч после убоя) и охлажденных в течение 24 часов.

Этот показатель определяют колориметрическим или потенциометрическим методом. Кислотность мяса только убитых животных 7,0-7,2. Созревшее мясо имеет pH-5,2-5,6, что обеспечивает его хорошую сохранность и высокие технологические качества при переработке.

Пищевая ценность мяса зависит от полноты содержания в нем белков, жиров, углеводов, минеральных и экстрактивных веществ, витаминов и др.

Биологическая ценность мяса зависит от качества белковых компонентов, их переваримость, а также сбалансированности аминокислотного состава. Энергетическая ценность мяса определяется долей энергии, которая высвобождается из продукта в процессе биологического окисления и обеспечивает физиологические функции организма, выражается в КДж.

### **1.3 Лекция № 3 (2 часа).**

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

#### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Требования к качеству исходного молоко 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

### **1.3.2 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 сыром 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 органоептическим 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. Отобранное 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 самопишущими 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 30-40минут 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 частичное молокоудаления 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.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **2.1 Практическое занятие №1 (2 часа).**

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

#### **2.1.1 Задание для 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.

#### **2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:**

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.

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.

*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.

*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.

*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.

*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.

### **2.1.3 Результаты и выводы:**

На практическом занятии определить видовую принадлежность образцов мяса по жиру животных, по реакции на гликоген, по реакции преципитации. Сделать вывод (заключение).

## **2.2 Практическое занятие №2 (2 часа).**

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

**2.2.1 Задание для работы:** Изучить методы отбора образцов и способы органолептической оценки мяса на свежесть. Методы отбора проб мяса и мясных продуктов. Оценка свежести мяса. Определение мяса больных, вынуждено убитых и павших животных

### **2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:**

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.

*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.

**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

**2.2.3 Результаты и выводы:**

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

Ароматические и вкусовые свойства мяса формируются при его созревании, когда происходит постепенное расщепление нуклеидов: аденоциндин-фосфорной, аденомонофосфорной 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.

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.

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

**2.3 Практическое занятие №3 (2 ч)**

**Тема: «Государственные стандарты на изготавливаемое молоко»**

**2.3.1 Задание для работы:**

1. Ознакомиться с правилами работы и техникой безопасности в молочной лаборатории, изучить государственные стандарты на изготавливаемое молоко.
2. 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 заготавливаемое молоко.

### **2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Ознакомиться с особенностями и содержанием работы молочной лаборатории в хозяйстве и на перерабатывающих предприятиях
2. 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.

#### **3. 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.

#### **3. 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.

### **2.3.3 Результаты и выводы:**

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

## **2.4 Практическое занятие № 4-5 (4 часа).**

**Тема: «Санитарно-гигиенические показатели качества молока»**

### **2.4-5.1 Задание для работы:**

Научиться оценивать санитарно-гигиенические показатели качества молока:

1. Определить степень чистоты, кислотность, количество бактерий по редуктазной пробе с резазурином.
2. Определить свежесть молока кипятильной пробой
3. Определить количество соматических клеток
5. Определить сортность молока.

### **2.4-5.2 Краткое описание проводимого занятия:**

Метод основан на отделении механической примеси из дозированной пробы молока путем процеживания через фильтр и визуального сравнения наличия механической примеси на фильтре с эталоном.

*Проведение анализа.* Фильтр вставляют в прибор гладкой поверхностью кверху. Из объединенной средней пробы отбирают 250 см<sup>3</sup> хорошо перемешанного молока, которое подогревают до температуры 35±5 °С и выливают в сосуд прибора. По окончании фильтрования фильтр вынимают и помещают на лист пергаментной или другой непромокаемой бумаги. Оценка результатов производится в зависимости от количества механической примеси на фильтре. При этом молоко подразделяют на три группы чистоты путем сравнения фильтра с эталоном. Определение титруемой кислотности молока.

О свежести молока судят по его кислотности, способов определения которой существует несколько. Основным является стандартный метод, основанный на титровании молока 0,1 н раствором щелочи в присутствии фенолфталеина. Кислотность молока выражается в градусах Тернера (Т°). *Под градусами кислотности по Тернеру понимается количество мл 0,1 н раствора щелочи, пошедшего на нейтрализацию 100 мл молока.*

### **2.4-5.3 Результаты и выводы:**

На практическом занятии определены степень чистоты, кислотность, количество бактерий по редуктазной пробе с резазурином, свежесть молока кипятильной пробой, определено количество соматических клеток. По итогам выполненного задания обучающийся определяет сортность молока.

Разработал(и) \_\_\_\_\_

Н.В. Соболева