

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Донской государственный аграрный университет»  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

# ПРАКТИКУМ ПО ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Учебное пособие

Персиановский

2018

УДК 637:378.147

ББК 36.92:36.95

П 69

Рецензенты: **Тариченко А.И.**, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой товароведения и товарной экспертизы Донского ГАУ  
**Засемчук И.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии и кормления с.-х. животных Донского ГАУ

П 69 **Практикум по технологии хранения и переработки продукции животноводства** : учебное пособие / сост.: В.В. Федюк, Е.И. Федюк ; Донской ГАУ. – 2-е изд., перераб. и доп. – Персиановский : Донской ГАУ, 2018. – 172 с.

Учебное пособие предназначено для студентов сельскохозяйственных вузов по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Может быть использовано заведующими фермами, лаборантами и другими работниками молочной и мясной промышленности.

УДК 637:378.147

ББК 36.92:36.95

Утверждено методической комиссией биотехнологического факультета, протокол № 3 от 25 октября 2018 г.

Рекомендованы к изданию методическим советом университета, протокол №6 от 31 октября 2018 г.

© ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2018

© Федюк В.В., Федюк Е.И., составление, 2018

© Федюк В.В., Федюк Е.И., составление, 2018

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Данный практикум значительно переработан, по сравнению с предыдущим, с учетом новой программы дисциплины "Технология хранения и переработки продукции животноводства" для бакалавров. Авторы считают, что соотношение лекций и лабораторно-практических занятий по дисциплине «Технология хранения и переработки продукции животноводства» должно составлять 1:2. Программа данной дисциплины это учитывает. Для получения глубоких знаний и их закрепления необходимо выполнить 20 лабораторных занятий по переработке и хранению молочной и мясной продукции.

При организации и проведении лабораторно-практических занятий группы из 20 - 25 студентов необходимо разделять на две подгруппы, которые занимаются с отдельным преподавателем.

Студенты в лаборатории должны быть обеспечены необходимыми для выполнения задания аппаратурой, посудой и реактивами. За каждым студентом закрепляется постоянное рабочее место. В начале занятия преподаватель объясняет сущность методики тех или иных исследований, демонстрирует технические приемы обращения с аппаратурой. При этом обращает внимание на значение данного анализа, наличие других методов, указывает на точность и допустимые пределы ошибок, объясняет математическую обработку материала.

Студенты должны получать конкретные задания для самостоятельной работы, а образцы молока и мяса отбирать сами на ферме, в прифермской молочной, или в убойном цехе. Результаты нужно записывать в специальные тетради. В конце каждого занятия и при сдаче зачета тетрадь сдается для проверки преподавателю.

С материалом следующего занятия студенты знакомятся в неурочное время. В неурочное же время они выполняют некоторые задания, особенно учетные. Поэтому сначала преподаватель проверяет выполнение задания и подготовку студентов к предстоящим занятиям.

Занятия по некоторым главам проводят на ферме, доильных площадках, в убойном цехе, молочном заводе или мясокомбинате. Студенты работают по 4-5 человек. При проведении занятий следует в максимальной степени обеспечивать самостоятельное выполнение работ студентами применительно к производственным условиям. Они должны уметь правильно пользоваться посудой, приборами, аппаратурой и оборудованием, применяемыми в молочном деле, а также при исследовании продуктов убоя.

Первые 10 занятий в данном практикуме подготовлены доцентом Федюк Е.И., остальные 10 занятий и производственные задачи – профессором Федюком В.В.

## ПРАВИЛА РАБОТЫ

При работе в лаборатории необходимо знать следующие правила.

1. Рабочее место содержать в чистоте, посуду после занятия мыть.
2. Для лабораторных работ иметь отдельную тетрадь, в которой аккуратно вести записи.
3. До начала работы надо ознакомиться с заданием, подготовить рабочее место, проверить качество реактивов, исправность приборов и аппаратов.
4. При выполнении анализов следует работать стоя. Стулья поставить у стены, чтобы они не мешали. На рабочем столе не должно быть никаких посторонних предметов, кроме тетради для записи.
6. Нельзя работать в пальто или класть пальто и головные уборы на столы и стулья.
7. Категорически запрещается пить воду из химической посуды.
8. При выполнении анализов использовать посуду, реактивы, растворы, молоко в соответствии с методикой.
9. На посуде должны быть этикетки с названием реактива и датой его приготовления. Нельзя использовать реактивы без этикеток.
10. Реактивы, поступающие в лабораторию со склада, должны иметь этикетки, на которых указаны название и химическая формула, масса, номер ГОС-Та, характеристика (химически чистый, чистый для анализа, технический), номер партии, дата изготовления, срок годности. Реактивы без этикеток хранить нельзя.
11. Реактивы должны стоять на определенных местах. Необходимо соблюдать порядок в расстановке реактивов. При пользовании реактивами соблюдать особую аккуратность: банки с сухими реактивами и растворы держать закрытыми, открывать их только во время употребления; при закрывании склянок не путать пробки, в противном случае реактивы загрязняются и становятся непригодными для работы; реактивы общего пользования не уносить на рабочие столы; использованные растворы серебра (например, при определении соли в сыре и т. п.) выливать в специальные банки, находящиеся в вытяжных шкафах, а затем сдавать для регенерации серебра; склянки с растворами при взятии из них реактивов держать так, чтобы этикетка всегда находилась сверху и раствор на нее не попадал; при взятии раствора пробку надо держать в руке или класть на стол так, чтобы входящая в горло склянки часть пробки не касалась стола; во всех случаях (за исключением тех, когда указано точное количество) брать самое минимальное количество реактивов и молока или мяса; заполнять растворами бюретки, отмеривать пипетками молоко и растворы следует в строгом соответствии с общепринятыми правилами.
12. Бумагу, фильтры, битую посуду выбрасывать в специальные емкости или ведра.
13. Окончив работу, привести в порядок рабочее место (вымыть посуду, поставить на место реактивы, приборы и т. п.). Результаты анализов аккуратно вписать в таблицы тетрадей для записей.
14. На каждое занятие иметь чистый белый халат.

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

1. Изучить правила безопасности работы. До начала работы ознакомиться с оборудованием, проверить исправность ограждений и предохранительных устройств.

2. Не включать и не выключать без разрешения преподавателя рубильники и приборы. Следить за изоляцией проводов и оборудования. Перед пуском машины или аппарата предупредить находящихся вблизи студентов.

3. При выполнении задания нельзя ходить по лаборатории или заводу без особой необходимости, так как Вы отвлекаете внимание товарищей и оставляете без наблюдения приборы.

4. Нельзя пробовать реактивы на вкус.

5. Горячие и раскаленные предметы ставить только на асбестовую сетку.

6. При работе бутылки с концентрированной кислотой или щелочью переносить только в футлярах или корзинах; при отмеривании, переливании, разведении кислоты или щелочи и при дроблении твердого едкого натра следует накрывать голову, надевать защитные очки, резиновые перчатки и поверх халата - прорезиненный фартук; запас концентрированной серной кислоты не должен превышать трехдневной потребности (остальную кислоту хранить в специальных бункерах); переливать кислоту только через воронку, лучше всего с помощью специальной установки.

7. Стаканы или колбы, в которых разбавляют кислоту, должны быть установлены в тазу с водой. Не втягивать кислоту в пипетку ртом, для этого использовать резиновую грушу; для отмеривания кислоты, амилowego спирта лучше всего использовать дозаторы; жиромеры при закрывании пробками и при встряхивании завертывать в салфетки, при массовых исследованиях наиболее безопасно встряхивать жиромеры в металлических футлярах; центрифуга должна быть с крышкой, кожухом для предохранения работающих, от кислоты при поломке жиромера, если нет кожуха, центрифугу ограждают фанерными бортами; при ввертывании резиновой пробки в жиромер, а также при отсчете показателя жира жиромер держать за расширенную часть, завернутую в салфетку, в противном случае в месте сая корпуса и градуированной трубки он может сломаться и кислота попасть на руки; вынимая пробки из жиромеров, нужно держать приборы отверстиями от себя и в сторону от окружающих; держать жиромеры, заполнять их кислотой и мыть надо так, как указано в соответствующих разделах руководства; отработанную серную кислоту из жиромера и хромовую смесь для мытья посуды сливать через воронку в специальные бутылки с футлярами.

8. Ни в коем случае нельзя сливать реактивы в канализационную сеть; на столе рядом с автоматом для кислоты должна находиться сухая сода и 0,5 % - ный ее раствор.

9. Если кислота попала на руки или лицо, нужно пораженные места тотчас же промыть чистой водой, затем слабым раствором соды и снова чистой водой. 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. Во избежание поломки при центрифугировании в центрифугу надо ставить четное число жиромеров и располагать их один против другого.

11. Если в центрифуге разобьется жиромер, немедленно промыть диск содовым раствором, чистой водой и вытереть насухо.

12. Растворы с аммиаком, кислотами и другими вредными летучими веществами не вскрывать на рабочем столе. Все операции выполнять вытяжном шкафу.

13. Растворы, содержащие соли ртути, нельзя выливать в раковину, их сливают в специальные банки; соли ртути, реагируя с чугуном труб, выделяют металлическую ртуть, собирающуюся в коленах коммуникаций.

14. Сухую хлорную известь хранить в темном сухом месте в хорошо закрытой посуде.

15. При выполнении работ, связанных с кипячением растворов в пробирках (кипятильная и лактоальбуминовая пробы, определение молочного сахара), их отверстия держать в сторону от себя и от работающих рядом.

16. При определении влаги экспресс методом (выпариванием) следить за тем, чтобы масло не разбрызгивалось, так как это не только влияет на точность результатов, но и может вызвать ожоги рук и лица.

17. При запрессовке сыра на рычажных прессах нельзя поправлять положение форм с сыром; если это требуется сделать, надо снять груз.

18. При расплавлении парафина следить за температурой, чтобы не произошло воспламенения.

19. Пробы молока, содержащие консервирующие вещества, на вкус не пробовать.

20. Следить за изоляцией электропроводки. Обесточивать воспламеняющиеся приборы.

21. Иметь в аудитории огнетушитель, уметь им пользоваться.

## ЗАНЯТИЕ №1

### ОТБОР СРЕДНИХ ПРОБ МОЛОКА ДЛЯ АНАЛИЗА, ИХ СОХРАНЕНИЕ, ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ МОЛОКА

Цель занятия - освоить методику отбора проб молока для исследования, провести органолептическую оценку качества молока

Методические советы:

Отбор средних проб молока – одно из важнейших условий правильного определения его качества – проводят в различных производственных условиях строго пропорционально количеству имеющегося молока. Средняя проба должна точно характеризовать удой или партию молока в целом. Для полного анализа отбирают образец за двое смежных суток объемом 200-250 мл. При исследовании только кислотности и жира достаточно иметь 50 мл молока.

Замороженное молоко перед взятием проб оттаивают. Для ускорения оттаивания фляги ставят в теплую воду от 30 до 40°С. Для равномерного распределения жира перед взятием пробы молока тщательно перемешивают медленным кругообразным движением мутовки, погружая ее сверху вниз и обратно от 8 до 10 раз.

Пробы молока из фляг или ведер отбирают пробником - металлической луженой трубкой диаметром 9 мм, и такой длины, чтобы она достала до дна емкости, в которой находится исследуемое молоко. Чистую сухую трубку погружают с такой скоростью, чтобы молоко поступало в нее одновременно с погружением. Затем, плотно закрыв верхнее отверстие большим пальцем, быстро вынимают трубку и молоко переливают в чистую сухую бутылку с резиновой или корковой пробкой. На бутылки с образцами молока наклеивают этикетки с соответствующими надписями. Перед взятием каждой последующей пробы трубку промывают исследуемым молоком. Для этого, заполнив трубку молоком, спускают его обратно во флягу и затем отбирают пробу для анализа.

Для получения однородной пробы молоко в закупоренных бутылках перед анализом тщательно перемешивается. Для смывания образовавшегося слоя сливок или комочков молочного жира со стенок бутылки последнюю ставят в воду при температуре от 30 до 40°С, затем перемешивают. Температура молока при проведении анализов должна быть около 20°С.

При взятии проб молока из автомобильных или железнодорожных цистерн для перемешивания и отбора проб необходимо применять мутовку с удлиненной ручкой. Молоко в каждой секции перемешивают 2 минуты. Если отборные пробы не подвергают немедленному анализу, а оставляют на следующий день, то их хранят в холодильнике.

При более продолжительном хранении проб их консервируют. Консервант прибавляют к молоку обычно в два приема: в день отбора и в день хранения.

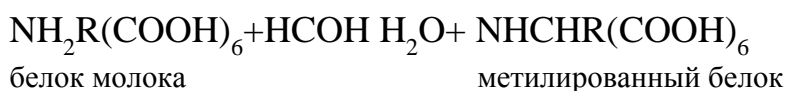
Консервированные пробы нельзя подвергать органолептической оценке и исследованию на кислотность, присутствие ферментов и микрофлору, а

также использовать в корм животным. По окончании анализа такие пробы уничтожаются.

#### Способы консервирования проб

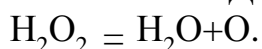
Для консервирования проб молока употребляют 10 % раствор двуххромовокислого калия (10 г этого реактива растворяют в 100 мл свежeproкипяченной дистиллированной воды), формалин (формальдегид) от 37 до 40 % и продаваемый в аптеках раствор перекиси водорода (пергидроль) от 30 до 33 %.

Консервирование формалином (НСОН) основано на том, что он обладает сильным бактерицидным действием: вступая в прочное соединение с белками бактериальных клеток, парализует их жизнедеятельность. Формалин также вступает в реакцию с белками, разрушая аминную группу, вследствие чего окисляются белки и кислотность молока повышается от 6 до 7 °Т, поэтому в пробах, консервированных формалином, кислотность не определяют. Действие формалина на белки молока можно представить следующей схемой:



На каждые 100 мл молока добавляют от 2 до 3 капель консерванта. Избыточное количество формалина прибавлять нельзя. Так как белок молока переходит в нерастворимое в серной кислоте соединение, что затрудняет определение жира. Пробы молока, законсервированные формалином, сохраняются до 15 суток.

Консервирование перекисью водорода (Н<sub>2</sub>О<sub>2</sub>) основано на том, что она обладает сильными антиокислительными свойствами. Под влиянием ферментов молока (пероксидазы и каталазы) этот консервант разлагается с образованием атомарного кислорода, который проникает в бактериальные клетки и вызывает их гибель. Действие консерванта протекает по схеме:



На каждые 100 мл молока добавляют от 2 до 3 капель 30-33 % перекиси водорода. Поскольку пергидроль является нестойким соединением, пробы молока. Законсервированные перекисью водорода, после кипячения могут быть использованы в корм животным.

Пробы молока, законсервированные перекисью водорода, сохраняются от 8 до 10 суток.

Консервирование двуххромовокислым калием (К<sub>2</sub>Сг<sub>2</sub>О<sub>7</sub>) основано на том, что он является сильным окислителем и разрушает протоплазму микроорганизмов. В молоке этот консервант распадается с образованием хромового альдегида, окисляющего белки. Кислотность молока при этом повышается на 7°Т, поэтому в пробах, консервированных двуххромовокислым калием, нельзя определять кислотность и бактериальную загрязненность.

На каждые 100 мл молока добавляют 1 мл консерванта (от 10 до 15 капель). Если в пробах молока определяют плотность, сухие вещества, белки, то для консервирования их используют 2 мл раствора на 100 мл молока. Про-



бы молока, законсервированные двуххромовокислым калием, сохраняются от 10 до 12 суток.

Органолептическая оценка молока основывается на определении цвета, вкуса, запаха и консистенции.

**Ц в е т** определяют в стеклянном цилиндре, просматривая его в отраженном свете. Цвет молока здоровых коров - белый или слегка желтоватый. Желтоватый оттенок зависит от липохромов молочного жира и картина кормов.

**В к у с** устанавливают, взяв в рот глоток молока комнатной температуры и ополоснув им ротовую полость до корня языка. Вкус нормального свежего молока - приятный, слегка сладковатый и в значительной мере зависит от кормов, поедаемых коровами.

**З а п а х** определяют в молоке комнатной температуры. Свежее молоко обладает приятным, специфическим запахом. Изменение запаха зачастую идет параллельно изменению вкуса и нередко зависит от корма и лекарственных веществ

**К о н с и с т е н ц и ю** молока определяют при медленном переливании его из одной емкости в другую. Консистенция молока здоровых коров - однородная.

Согласно правилам ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов, молоко с резким изменением вкуса, цвета, запаха и консистенции употреблять в пищу не разрешается.

Плотностью молока называют отношение массы молока при температуре 20°C к массе объема воды при 4 °С (температура воды с наибольшей плотностью). Нормальное молоко обычно имеет плотность в пределах от 1,027 до 1,033 г/см<sup>3</sup>. Средняя величина плотности сборного молока по условиям ГОСТ 13264-88 не должна быть менее 1,027 (г/см<sup>3</sup>).

#### Задание 1

Законсервировать три пробы молока по 50 мл каждая: а) двуххромовокислым калием; б) формалином; в) перекисью водорода. Записать через 7-10 дней полученные результаты.

Решить следующие задачи:

1. Сделать расчет для составления средней пробы молока, поступившего на пункт приемки в автомобильной цистерне. В одном отсеке которой имеется 780 кг, а во втором - 630 кг молока. Для проведения анализа требуется 250 мл молока.

2. На пункт приемки поступили следующие партии молока: 1 - 450 кг; 2 - 397 кг; 3 - 905 кг; 4 - 762 кг. Средняя проба молока должна быть 200 мл. Определить необходимое количество молока от каждой партии для составления пробы.

Задание 2 Определить органолептические свойства молока и записать в таблицу 1.

Таблица 1. Органолептическая оценка молока

Свойства молока	Проба 1	Проба 2	Проба 3
Цвет			
Вкус			
Запах			
Консистенция			
Пороки			

Плотность молока зависит от его химического состава, так как плотность составных частей молока различна. Так, плотность ( $\text{г/см}^3$ ) молочного жира равна 0,924; сухого обезжиренного остатка – 1,6; белков – 1,28; солей – 2,16; лактозы – 1,55. Плотность обезжиренного молока равна от 1,032 до 1,036  $\text{г/см}^3$ . Плотность сливок в зависимости от их жирности колеблется от 1,005 до 1,020  $\text{г/см}^3$ . Плотность молозива – от 1,038 до 1,050  $\text{г/см}^3$ . Парное молоко имеет пониженную плотность, поэтому во избежание ошибок этот показатель определяют не ранее чем через 2 ч после выдаивания животного.

Показатель плотности молока вместе с показателем жирности используется для расчета по формулам количества сухих веществ и СОМО, для пересчета количества молока из объемных единиц в весовые и обратно, для установления натуральности молока.

Определение плотности молока производят ареометром (лактоденсиметром) при температуре от 10 до 25 °С с внесением температурной поправки (к 20 °С). Это делают с помощью таблицы 1 или расчетным способом с коэффициентом поправки.

На практике плотность выражают обычно в градусах ареометра. Градус ареометра – это число, показывающее сотые и тысячные доли истинной плотности молока. Так, при истинной плотности молока 1,0275  $\text{г/см}^3$  плотность, выраженная в градусах ареометра, будет равна 27,5 °А.

#### Порядок проведения работы

1) Исследуемое молоко при температуре от 10 до 25°С хорошо перемешать и осторожно, чтобы не образовалась пена, налить по стенке в стеклянный цилиндр, держа его в наклонном положении.

2) Чистый сухой ареометр медленно погрузить в цилиндр с молоком, стараясь не коснуться стенок сосуда, и оставить свободно плавать в молоке.

3) Спустя от 1 до 2 мин после установления ареометра в неподвижном состоянии, отсчитать показания плотности по верхнему мениску, держа глаза на уровне поверхности молока. Затем определить температуру молока.

Таблица 2.1 - Пересчет плотности молока (к температуре 20 °С)

Плотность градусов (ареометра)	Температура молока (°С)															
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
25	23,3	23,5	23,6	23,7	23,9	24,0	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0
25,5	23,7	23,9	24,0	24,2	24,4	24,5	24,7	24,9	25,1	25,3	25,5	25,7	25,9	26,1	26,3	26,5
26	24,2	24,4	24,5	24,7	24,9	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0	26,2	26,4	26,6	26,8	27,0
26,5	24,6	24,8	24,9	25,1	25,3	25,4	25,6	25,8	26,0	26,3	26,5	26,7	26,9	27,1	27,3	27,5
27	25,1	25,3	25,4	25,6	25,7	25,9	26,1	26,3	26,5	26,8	27,0	27,2	27,5	27,7	27,9	28,1
27,5	25,5	25,7	25,8	26,1	26,1	26,3	26,6	26,8	27,0	27,3	27,5	27,7	28,0	28,2	28,4	28,6
28	26,0	26,1	26,3	26,5	26,6	26,8	27,0	27,3	27,5	27,8	28,0	28,2	28,5	28,7	29,0	29,2
28,5	26,4	26,6	26,8	27,0	27,1	27,3	27,5	27,8	28,0	28,3	28,5	28,7	29,0	29,2	29,5	29,7
29	26,9	27,1	27,3	27,5	27,6	27,8	28,0	28,3	28,5	28,8	29,0	29,2	29,5	29,7	30,0	30,2
29,5	27,4	27,6	27,8	28,0	28,1	28,3	28,5	28,8	29,0	29,3	29,5	29,7	30,0	30,2	30,5	30,7
30	27,9	28,1	28,3	28,5	28,6	28,8	29,0	29,3	29,5	29,8	30,0	30,2	30,5	30,7	31,0	31,2
30,5	28,3	28,5	28,7	28,9	29,1	29,3	29,5	29,8	30,0	30,3	30,5	30,7	31,0	31,2	31,5	31,7
31	28,8	29,0	29,2	29,4	29,6	29,8	30,1	30,3	30,5	30,8	31,0	31,2	31,5	31,7	32,0	32,2
31,5	29,3	29,5	29,7	29,9	30,1	30,2	30,5	30,7	31,0	31,3	31,5	31,7	32,0	32,7	32,5	32,7
32	29,8	30,0	30,2	30,4	30,6	30,7	31,0	31,2	31,5	31,8	32,0	32,3	32,5	32,8	33,0	33,3
32,5	30,2	30,4	30,6	30,8	31,1	31,2	31,5	31,7	32,0	32,3	32,5	32,8	33,0	33,3	33,5	33,7
33	30,7	30,8	31,1	31,3	31,5	31,7	32,0	32,2	32,5	32,8	33,0	33,3	33,5	33,8	34,1	34,3
33,5	31,2	31,3	31,6	31,8	32,0	32,2	32,5	32,7	33,0	33,3	33,5	33,8	33,9	34,3	34,6	34,7
34	31,7	31,9	32,1	32,3	32,5	32,7	33,0	33,2	33,5	33,8	34,0	34,3	34,4	34,8	35,1	35,3
34,5	32,1	32,3	32,6	32,8	33,0	33,2	33,5	33,7	34,0	34,2	34,5	34,8	34,9	35,3	35,6	35,7
35	32,6	32,8	33,1	33,3	33,5	33,7	34,0	34,2	34,5	34,7	35,0	35,3	35,5	35,8	36,1	36,3
35,5	33,0	33,3	33,5	33,8	34,0	34,2	34,4	34,7	35,0	35,2	35,5	35,7	36,0	36,2	36,5	36,3
36	33,5	33,8	34,0	34,3	34,5	34,7	34,9	35,2	35,6	35,7	36,0	36,2	36,5	36,7	37,0	37,7

4) Если температура молока будет выше или ниже 20 °С, то надо привести показания ареометра к 20 °С:

- а) с помощью таблицы 2.1 по вертикальной графе найти плотность, соответствующую показанию ареометра, затем по горизонтали найти графу с температурой исследуемого молока. В точке пересечения указанных граф получают искомую плотность молока приведенную к 20 °С;
- б) с помощью коэффициента поправки (если таблицы не имеется). На каждый градус температуры ниже или выше 20°С делают поправку, равную ±0,2 °А. Если температура молока ниже 20°С, то 0,2 умножают на разность температур и произведение вычитают из показания ареометра. При температуре выше 20 °С произведение прибавляют к показанию ареометра.

Пример. Определить плотность молока при 20 °С, если температура его 17 °С, а на шкале погружения ареометра отмечается 32°А. Разница температур составит 3 °С (20-17). Поправка на температуру будет равна 0,2·3=0,6. Плотность молока, выраженная в градусах ареометра и приведенная к 20 °С, будет равна 31,4 °А (32-0,6). Для получения значения истинной плотности исследуемого молока впереди полученной цифры надо поставить 1,0. Получим  $1,0314 \text{ г/см}^3$ .

### Задание 1

Определить плотность трех проб молока. Результаты анализа занести в таблицу 2.2 и сделать необходимые выводы.

Таблица 2.2 - Определение плотности молока

Пробы	Показания ареометра	Температура молока (°C)	Температурная разница (°C)	Коэффициент поправки	Плотность	
					в °А	истинная П, г/см <sup>3</sup>

1. Определить плотность молока, если известны показания ареометра и температура молока:

Показания ареометра (°А)	Температура молока (°C)
31,2	16
26,8	24
30,8	11
29,4	20

2. Какой объем занимает 1 килограмм молока, имеющего плотность (г/см<sup>3</sup>): 1,0312; 1,030; 1,0292; 1,0285; 1,0268 и 1,0273.

#### Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятию плотность молока.
2. Как переводятся кг/м<sup>3</sup> в градусы ареометра?
3. При каких температурах допускается пользоваться лактоденсиметром?
4. Плотность молока больше, чем у сливок, или меньше?
5. Для чего на практика нужно измерять плотность молока-сырья?
6. С какими физико-химическими показателями связана плотность молока?
7. Для чего консервируют пробы молока?
8. Что представляет собой средняя проба молока?
9. Как правильно определить вкус и консистенцию молока?
10. Как действуют на перекись водорода ферменты молока пероксидаза и каталаза?

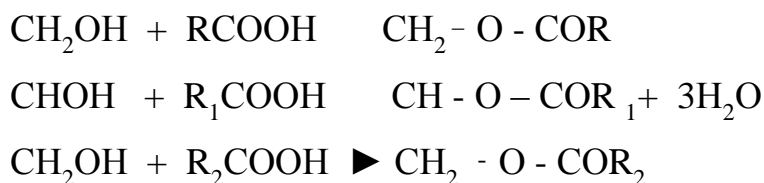
## ЗАНЯТИЕ № 2

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРНОСТИ МОЛОКА

Цель занятия - освоить методы определения жирности молока

Методические советы Молочный жир представляет собой смесь глицеридов (сложных эфиров глицерина и жирных кислот), в которых преобладают триглицериды. В нем имеются также моно- и диглицериды, свободные жирные кислоты, жироподобные и неомыляемые вещества (витамины А, Д, Е, каротиноиды, холестерол и др.).

Образование триглицерида можно представить следующей схемой:



глицерин    жирные кислоты    триглицерид

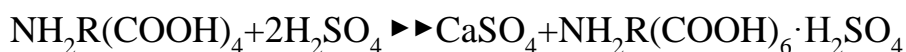
где в качестве радикалов R, R<sub>1</sub> и R<sub>2</sub> могут быть любые жирные кислоты в различном качественном и количественном сочетании.

Содержание жира служит одним из основных показателей, характеризующих питательные свойства и товарные качества молока. Поэтому контроль его качества в большинстве стран оценивается по содержанию жира, а селекционеры ведут систематическую работу по повышению жирномолочности коров.

Наиболее распространенным методом определения содержания жира в молоке является стандартный (кисотно-бутирометрический). Он состоит в том, что молочный жир выделяют в виде сплошного слоя и объем его измеряют в градуированной части специального прибора – жиромера.

Жир имеет форму шариков, окруженных белковой оболочкой, которая препятствует их слиянию. В одном миллилитре молока количество шариков колеблется от 2 до 6 миллиардов. Диаметр жировых шариков в среднем составляет 3-4 мкм (микрометр). Величина жировых шариков и их количество является показателем, характеризующими технологические свойства молока. Чтобы выделить из молока жир, нужно растворить белковые оболочки. Для этого используют серную кислоту плотность 1,81-1,82.

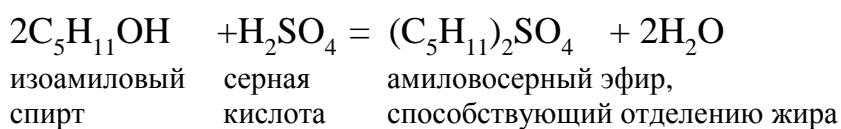
Реакция растворения белков кислотой можно представить следующей схемой:



(COO)<sub>2</sub>Ca                      сернокислый кальций      соединение казеиновой и серной кислот  
устойчивый белково-кальциевый комплекс

Для более полного и быстрого выделения жира применяют изоамиловый спирт плотностью от 0,810 до 0,812 г/см<sup>3</sup>.

Реакцию взаимодействия изоамилового спирта с серной кислотой можно представить следующей схемой:



### Методика выполнения работы

1) В чистый сухой жиромер для молока отмерить автоматической пипеткой 10 мл серной кислоты плотностью от 1,81 до 1,82 г/см<sup>3</sup>. Серная кислота плотностью выше или ниже указанной к определению жира непригодна.

При плотности выше 1,82 г/см<sup>3</sup> кислота вызывает обугливание белковых веществ и молочного сахара; образующиеся при этом черные комочки и широкая полоска располагаются на границе жирового слоя и мешают отсчету жира. При плотности кислоты ниже 1,81 г/см<sup>3</sup> белковая оболочка частью остается не разрушенной и не происходит полного и отчетливого выделения жира.

2) По внутренней стенке жиромера влить пипеткой 10,77 мл хорошо размешанного молока. Молоко вливать в жиромер осторожно, чтобы оно не смешивалось с серной кислотой. Кончик пипетки не должен касаться серной кислоты, так как в этом случае молоко в нем свернется, образуя пробку, что затрудняет дальнейшее его вытекание. Так как объем пипетки рассчитан на свободное вытекание молока, выдуть его из пипетки не следует. Нельзя пользоваться пипеткой с отбитым кончиком, так как ее объем меньше 10,77 мл.

3) В жиромер с молоком, стараясь не смочить горлышко, отмерить автоматической пипеткой 1 мл изоамилового спирта. Смачивание в последующем приводит к выскакиванию пробки. Добавление большего количества спирта не допускается, так как растворимость его невелика (1:35) и избыток может перейти в жировую фракцию, увеличивая ее объем.

4) Заполненный жиромер закрыть резиновой пробкой. Для этого с помощью полотенца или тряпки взять жиромер левой рукой за расширенную часть (не за шкалу) и вращательным движением ввести пробку в горлышко до соприкосновения с поверхностью спирта. Жиромер поверх пробки обернуть полотенцем или тряпкой и, придерживая указательным пальцем пробку, встряхнуть содержимое до полного растворения белка. Затем жиромер перевернуть от 2 до 3 раз, чтобы кислота из узкой части прибора полностью смешалась со всем раствором.

5) Проверить степень заполнения жиромера компонентами и при необходимости добавить в него 1-2 мл кислоты (но не воды!).

6) Поставить жиромер пробкой вниз в водяную баню на 5 минут при температуре (65±2) °С. При такой температуре молочный жир находится в расплавленном состоянии и занимает истинный объем. Подогревание облегчает отделение жира при центрифугировании. Вода в бане должна находиться выше слоя жидкости в жиромерах.

Если анализируется только одна-две пробы или жиромеры встряхиваются одновременно в специальном штативе, то предварительное подогревание можно опустить.

7) После подогрева жиромер вынуть из водяной бани и, вытерев его, вставить в патрон центрифуги узкой частью вытерев его, вставить в патрон центрифуги, жиромеры расположить в ней симметрично. При нечетном количестве жиромеров добавить жиромер, заполненной водой.

8) Привинтить крышку центрифуги и вращать в течение 5 мин со скоростью 1000 об/мин.

Отсчет времени начать с того момента, когда центрифуга наберет нужное число оборотов. При сокращении времени центрифугирования и замедленном вращении центрифуги жир выделяется не полностью, и результат может быть занижен.

9) По окончании центрифугирования поставить жиромер на 5 мин в водяную баню пробкой вниз. Жиромер должен быть покрыт водой выше жирового слоя. Водяная баня должна иметь температуру  $(65 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

10) Вынуть жиромер из бани, вытереть его и быстро произвести отсчет жира. Для этого взять жиромер в левую руку (вертикально) таким образом, чтобы граница жира находилась на уровне глаза, а правой рукой изменять положение пробки (ввинтить или вывинтить), пока нижняя граница столбика жира не совпадает с ближайшим целым делением шкалы. За верхнюю границу столбика жира принимается нижний край мениска.

Отсчитать количество делений, занимаемых столбиком жира. Большие деления шкалы с цифрой соответствуют целым, малые - десятым долям процента жира. Расхождения между показателями жиромера при параллельных определениях допускаются не более 0,1 %.

В случае нечеткого отделения столбика жира необходимо жиромер, после чего произвести отсчет количества делений выделившегося жира.

При работе с серной кислотой проявлять особую осторожность и соблюдать следующие правила:

а) наполнять жиромер следует в строго указанной последовательности: кислота – молоко – спирт. Если в жиромер влить сначала молоко, а потом серную кислоту, то в узкой части прибора образуется пробка свернувшихся белков и анализ придется повторить. Если же смешать спирт с кислотой, то образуется ряд нерастворимых соединений, искажающих результат анализа;

б) поскольку смешивание крепкой кислоты и молока приводит к сильному нагреванию жидкости, жиромер следует предварительно укрепить в штативе и заполнять кислотой только над кюветами;

в) если при заполнении жиромера горлышко оказалось смоченным серной кислотой, то для нейтрализации кислоты пробку с поверхности надо покрыть мелом (продольными штрихами) и только после этого закрыть жиромер пробкой;

г) содержимое жиромера встряхивать только при закрытой пробке. Предварительно завернув его в полотенце или тряпку. При этом отверстие жиромера направлять в сторону от себя и окружающих;

д) после окончания определения жира содержимое жиромера тщательно перемешать и вылить в еще теплом состоянии в специально предназначенные склянки с этикетками (но не в раковину!);

е) в случае попадания кислоты на кожу немедленно промыть пораженное место водой, а затем 3 % раствором двууглекислой соды.

#### Определение качества и плотности серной кислоты

Серная кислота, применяемая при определении жира в молоке, должна быть прозрачной и не содержать примесей. Допускается слабое окрашивание ее в буроватый цвет. Для проверки ее качества в жиромер налить 11 мл исследуемой кислоты и 11 мл воды. Жиромер закрыть пробкой, взболтать содержимое и центрифугировать 5 мин, при 100 об/мин. Затем выдержать 5 мин жиромер в воде при  $(65 \pm 2)$  °С после чего повторить центрифугирование. Если при этом на поверхности смеси в узкой части жиромера не выделится жироподобной слой, кислота пригодна для работы. Плотность серной кислоты определяется ареометром, имеющим шкалу с делениями от 1,40 до 1,85. При отсутствии ареометра плотность кислоты можно определить весовым способом, а именно: на теххимических весах отвесить с точностью до 0,01 г чистую сухую мерную колбу определенной емкости (от 50 до 100 мл), заполнить ее до метки дистиллированной водой при 20 °С и снова взвесить. Вылить воду, колбу ополоснуть проверяемой кислотой, заполнить кислотой до метки также при 20 °С и взвесить, рассчитать плотность по формуле:

$$\Pi = \left( \frac{в - а}{б - а} \right) \cdot 0,99823,$$

где а - вес чистой сухой колбы, г;

б - вес колбы с водой, г;

в - вес колбы с серной кислотой, г;

Π - плотность кислоты при 20°, г/см<sup>3</sup>;

0,999823- постоянная величина.

Чтобы получить серную кислоту нужной концентрации, можно воспользоваться таблицей 3.1

Таблица 3.1 - Разведение серной кислоты

Плотность разбавляемой кислоты, г/см <sup>3</sup>	Количество мл воды, требующейся на 1 л кислоты плотностью 1,82, г/см <sup>3</sup>
1,840	113
1,837	85
1,835	69
1,831	46
1,825	19



Разводить кислоту нужно в толстостенной стеклянной посуде, так как соединение воды с кислотой сопровождается выделением тепла, и посуда из толстого стекла, может лопнуть. При разбавлении нужно кислоту осторожно по стенке сосуда вливать небольшими порциями в воду (нельзя вливать воду в кислоту), перемешивая содержимое колбы кругообразными движениями. В стакане смесь размешивают стеклянной палочкой.

#### Определение качества и плотности изоамилового спирта

В изоамиловом спирте не должно быть посторонних примесей. Для проверки его качества в жиромере налить 10 мл серной кислоты плотностью от 1,81 до 1,82 г/см<sup>3</sup>, 10,77 мл воды и 1 мл проверяемого изоамилового спирта. Жиромер закрыть резиновой пробкой, хорошо взболтать и оставить в штативе на 24 часа для отстаивания. Если на поверхности жидкости в жиромере не выделиться маслянистый слой, то спирт пригоден для анализа.

Возможен иной способ проверки качества спирта - определить содержание жира в молоке с заведомо годным спиртом и проверяемым. Если результаты отсчета совпадают, то спирт пригоден для анализа. Разница в определении допускается  $\pm 0,05$  деления шкалы жиромера. Плотность спирта определяется ареометром (для жидкостей плотностью менее 1,0 г/см<sup>3</sup>). Определить содержание жира в четырех пробах молока, записать результаты в таблицу 3.2.

Таблица 3.2

Пробы молока	Содержание жира, %
Цельное	
Обезжиренное	
Цельное с добавлением 10 % воды	
Смесь цельного с обезжиренным (1:1)	

#### Контрольные вопросы:

1. Как определить качество и плотности серной кислоты для жиромера?
2. На чем основан кислотно-бутирометрический метод определения жирности молока?
3. Для чего в прифермской молочной определяют жирность молока?
4. С какой целью в жиромер доливают амиловый спирт?
5. Почему не рекомендуется центрифугировать лишь один заряженный жиромер?

## ЗАНЯТИЕ № 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЛКОВ МОЛОКА

Цель занятия – изучить методы определения содержания белков в молоке

### Методические советы

Белковые вещества в молоке представлены казеином, альбумином и глобулином, среднее количество которых составляет 3,3 %. Из них: казеина - 2,7 %, альбумина - 0,5 %, глобулина - 0,1 %. Наибольшее практическое значение имеет казеин, находящийся в соединении с кальцием и фосфором (казеин - кальций - фосфатный комплекс обуславливает коллоидное состояние белка).

Казеин состоит из фракций, различающихся, содержанием азота, фосфора и серы, молекулярным весом, изоэлектрической точкой и отношением к сычужному ферменту. На использование казеина основано производство сыров и творожных изделий.

Альбумин и глобулин находятся в растворенном состоянии; каждый из этих белков молока представлен также тремя формами. Этими белками особенно богато молозиво.

Белки в питании имеют большее значение, чем жиры. Это объясняется их высокой полноценностью. Белки содержат аминокислоты, в том числе незаменимые для организма, и служат основным источником для построения клеток организма, образования ферментов, гормонов и защитных веществ. Молочный белок усваивается практически полностью, а при добавлении его в продукты питания растительного происхождения усвояемость последних значительно повышается.

Казеин может быть выделены из молока под действием ферментов (химозина и пепсина) и слабых растворов кислот, а альбумин и глобулин - кипячением прозрачного фильтрата, полученного после осаждения казеина.

### Технологические свойства белков молока

#### Выделение казеина сычужным ферментом

Скорость свертывания казеина сычужным ферментом зависит от многих факторов, и в частности, от кислотности молока и содержания в нем солей кальция. При действии сычужного фермента (химозина) или пепсина казеина из коллоидного состояния переходит в новую форму - параказеин, представляющий собой вид студня (гель), сладковатого на вкус. Действие сычужного фермента на молоко можно представить схемой:

казеинат Са + химозин параказеин + сывороточный белок + химозин +  
(коллоидальный раствор)

+сыворотка

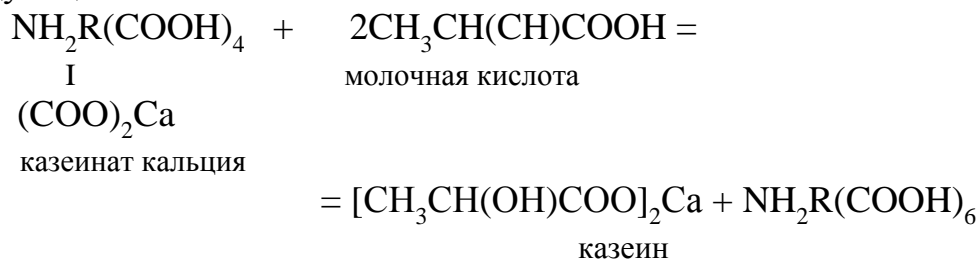
### Порядок проведения работы

1) В фарфоровую чашку влить 40 мл молока, нагретого до 40-35 °С. При быстром помешивании прилить 5 мл 2 % раствора сычужного фермента и оставить в покое на 2-3 минуты.

- 2) Разрезать шпателем сгусток и подогреть до выделения сыворотки (до 45 °С) в местах разреза. Опробовать на вкус.
- 3) Наблюдения записать.

#### Выделение казеина кислотой, альбумина и глобулина нагреванием

Свертывание молока под действием молочной кислоты, образующейся в результате молочнокислого брожения, широко используется при производстве кисломолочных продуктов. При этом образуется кальциевая соль прибавленной к молоку кислоты и выделяется чистый казеин (казеиновая кислота). В молочной промышленности при производстве продуктов казеин осаждают молочной кислотой. Действие молочной кислоты на молоко можно представить следующей схемой:



#### Порядок проведения работы

- 1) В колбу налить 10 мл молока и 50 мл дистиллированной воды. В полученную смесь по каплям из бюретки прибавлять уксусную кислоту до появления хлопьев казеина.
- 2) Осадок казеина отфильтровать. В прозрачном фильтрате содержатся растворимые азотистые соединения, в том числе альбумин и глобулин.
- 3) 5 мл прозрачного фильтрата вскипятить в пробирке. Наблюдать появление мути, а затем коагуляцию альбумина и глобулина. Наличие этих белков свидетельствует об отсутствии пастеризации молока.
- 4) Наблюдения записать.

Содержание белка в молоке наиболее точно осуществляется по методу Къельдаля. Однако этот метод требует много времени и соответствующих лабораторных условий. Для оценки коров по содержанию в их молоке белка можно пользоваться и другими методами.

#### Определение содержания белка в молоке по связыванию красителя оранж-Ж

Метод основан на определении оптической плотности раствора краски до и после коагуляции белков. Кислый краситель оранж-Ж при смешивании с молоком при pH ниже изоэлектрической точки казеина дает соединения с основными группами белков и, образуя нерастворимый комплекс с ними, коагулирует. Количество связанного красителя пропорционально количеству белка в молоке.

#### Порядок проведения работы

- 1) В пробирку, установленную в штативе, с помощью градуированного шприца или пипетки отмерить 0,9 мл молока и лабораторным дозатором 15 мл раствора оранж-Ж, закрыть пробкой и взбалтывать ее содержимое в течение 10 мин. Затем оставить в покое на 30 мин.

2) Профильтровать раствор через бумажный фильтр и фильтрат колориметрировать на ФЭК-М с синим светофильтром.

3) Содержание белка в процентах найти по калибровочному графику, составленному заранее. В нескольких пробах молока определить содержание белков по Къельдалю и в них же определить способность красителя связывать белки молока. По полученным данным построить кривую интенсивности окраски фильтрата в зависимости от содержания белка в молоке. На оси откладывают процентное содержание белка в молоке, на оси ординат - найденную оптическую плотность.

#### Определение общего количества белка на анализаторе молока АМ2

Метод основан на определении разности показателей преломления луча света, проходящего через молоко и выделенную из него безбелковую сыворотку (хлористым кальцием при кипячении). Показатель преломления молока складывается из показателя преломления воды и составных частей молока (лактозы, солей, белков и небелковых азотистых веществ). При определении этим методом на количество белков в молоке наличие в нем жира, консервирующих веществ, степень кислотности, режим пастеризации и температура отсчета влияния не оказывают.

#### Порядок проведения работы

1) Включить прибор в электросеть в электросеть. Дистиллированной водой промыть плоскости призм и вытереть их насухо салфеткой.

2) Стеклопалочкой нанести 2 капли молока на нижнюю призму, закрыть ее верхней призмой так, чтобы между ними не было пузырьков воздуха.

3) Установить осветитель над отверстием верхней призмы и наблюдать в окуляр за полем зрения. Гайку окуляра вращать до появления в поле зрения четких штрихов юстировочной шкалы и сетки. Шкалу зафиксировать винтом.

4) Наблюдая в окуляр за полем зрения, вращать рукоятку до установления в поле зрения четкой границы светотени. Три пункта линии юстировочной шкалы должны быть против линии, отделяющей темную часть шкалы от светлой. По нижней круговой шкале для белка сделать отсчет показания стрелки. Эта величина соответствует содержанию (процентах) белка в молоке ( $B_m$ ). Промыть призму водой и насухо вытереть.

5) Во флакон отмерить 5 мл молока, и прибавить к нему от 5 до 6 капель 4 % раствора хлористого кальция, закрыть флакон резиновой пробкой. После легкого встряхивания поставить флакон на 10 мин в кипящую водяную баню.

Флакон охладить в холодной воде в течение 2 мин, вытереть салфеткой и встряхнуть так, чтобы конденсат на стенках смешался с сывороткой (нагревание способствовало осаждению белков).

6) Через ватный тампон отобрать из флакона стеклянной трубкой выделившуюся сыворотку и две капли нанести на нижнюю призму рефрактометра.

7) Повторить операции, описание в п. 3 и 4, определив по шкале «белок» цифру, указывающую на количество небелковых веществ (лактоза, минеральные вещества), находящихся в сыворотке ( $B_c$ ).

8) Содержание белковых веществ в молоке определить по разности  $B_m - B_c$ .

**Пример расчета.** При исследовании молока показатель отсчета по шкале составил 10,6 а при исследовании сыворотки – 7,4. Следовательно, количество белка в молоке равна 3,2 % (10,6-7,4).

Для того чтобы определить содержание СОМО в молоке, надо отсчет показаний прибора вести по верхней круговой шкале СОМО. Сначала определить СОМО молока ( $C_m$ ), а затем на призму нанести дистиллированную воду и по той же шкале установить  $C_B$ . Количество СОМО высчитать по разности  $C_m - C_B$ .

**Пример расчета.** При исследовании молока стрелка находилась на делении шкалы, соответствующем 10,1, а при исследовании воды – 1,7. Следовательно, СОМО = 8,4 % (10,1-1,7).

Определение общего количества белка в молоке методом формального титрования (по А.Я. Дуденковой)

Метод основан на взаимодействии аминокрупп белков с формалином. В процессе реакции с формалином. В процессе реакции с формалином аминокгруппа теряет свои основные свойства. Образующаяся метиламиновая кислота оттитровывается 0,1 н. раствором щелочи NaOH. Количество титруемых карбоксильных групп эквивалентно количеству связанных формалином аминных групп. Делать надо обязательно не менее двух параллельных определений. Допускается расхождение при титровании между двумя параллельными анализами 0,05 мл щелочи.

Методом формального титрования определяют содержание в молоке общего количества белка для целей контроля состава молока, нормализации его при выработке сыра и творога, установления расхода молока на выработку продукции.

При анализе молока с повышенной кислотностью этот метод дает завышенные результаты.

От 36 до 40 % нейтрализованной формалин (к 50 мл формалина добавить 0,5 мл 1 % спиртового раствора фенолфталеина). В эту смесь при постоянном помешивании прибавить 0,1 н. раствор щелочи (до появления слабо розового окрашивания), применяемый только в свежеприготовленном виде. Для определения концентрации формальдегида надо приготовить 0,5 л раствора сернисто-кислого натрия. Отвесив 126 г кристаллического ( $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$ ) или 63 г безводного сульфата натрия, растворить их в воде в мерной колбе на 500 мл и довести уровень раствора до метки. 50 мл раствора сернисто-кислого натрия нейтрализуют 1 н. раствором серной кислоты до слабо-образованной окраски. Объем израсходованной на титрование кислоты (в мл) соответствует количеству формальдегида содержащегося в 100 мл раствора. При наличии мути или осадка формалин перед употреблением надо профильтровать; эталон окраски (в колбу отмерить 20 мл, молока и 2 мл 20 % раство-

ра гексаметафосфата натрия ( $\text{Na}_3\text{PO}_3$ ) или от 0,8 до 1,2 мл 0,0005 % раствора фуксина необходимо 0,1 г его растворить в 50 мл 96° этилового спирта и разбавить водой до объема 200 мл. Затем 1 мл этого раствора еще разбавить до 100 мл.

Порядок проведения работы

1) В колбу налить 20 мл молока и 0,5 мл 1 % раствора фенолфталеина. Смесь оттитровать 0,1 н. раствором щелочи до розовой окраски, соответствующей эталону.

2) После титрования в колбу прибавить 4 мл нейтрализованного (свежеприготовленного) 40 % формалина и вторично оттитровать 0,1 н. щелочью до появления розовой окраски такой же интенсивности, как и при первом титровании.

3) Количество миллилитров 0,1 н. раствора щелочи. Пошедшее на титровании в присутствии формалина, умножить на коэффициент 0,959. Полученное число содержание общего белка в молоке при разном количестве 0,1 н. раствора щелочи. Пошедшего на титровании в присутствии формалина.

Пользуясь таблицей 4, можно определить содержание общего белка в молоке при разном количестве 0,1 н. раствора щелочи, пошедшего на титрование в присутствии формалина.

Таблица 4 - Содержание белка в молоке

Расход 0,1 н. раствора щелочи (мл)	% белка в молоке	Расход 0,1 н. раствора щелочи (мл)	% белка в молоке
2,5	2,40	3,3	3,16
2,6	2,49	3,4	3,26
2,7	2,59	3,5	3,35
2,8	2,69	3,6	3,45
2,9	2,78	3,7	3,55
3,0	2,88	3,8	3,65
3,1	2,98	3,9	3,74
3,2	3,07	4,0	3,84

Содержание белка в % = 40 СОМО:100 (в 100 частях СОМО содержится 40 частей белка)

#### Определение соотношения между белком и жиром в молоке

Соотношения белка и жира выражается количеством граммов белка, приходящимся на 100 г жира. Это соотношение учитывается при разработке нормативов расхода молока и расчете нормализации жирности молока при выработке из него сыра и творога. Содержание белка в молоке обусловлено количеством протеина в рационе коров. По мере увеличения жирности молока содержание белка несколько отстает.

**Пример расчета.** Содержание жира в молоке 4,1 %, а содержание белка - 3,7 %. Соотношение между белком и жиром будет таким:

$$3,76:4,1 \times 100 = 90 \text{ г белка на } 100 \text{ г жира}$$

Для характеристики молока важное значение имеет содержание в нем сухого вещества (все вещества, полученные после высушивания молока, независимо от того, в каком состоянии они в нем находятся). В сборном молоке среднее содержание сухих веществ составляет 12,5 %. С изменением содержания составных веществ изменяется и количество сухих. Наибольшим изменениям в молоке под влиянием различных факторов подвергается содержание жира. Качество молока можно характеризовать также другими составными веществами (белок, молочных сахар, минеральные соли), содержание которых относительно устойчиво, а именно: сухим обезжиренным молочным остатком - СОМО. Для сборного молока в среднем СОМО составляет 8,7 %.

Содержание сухого вещества в молоке в лабораторных условиях определяют высушиванием навески молока при температуре  $(102 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$  до постоянной массы. Процент сухого вещества вычисляют по формуле:

$$C = 100(b-v)/(b-a),$$

Где С – сухое вещество (%);

а – навеска (г);

б – вес бюкса с песком, палочкой и молоком (г);

в – вес бюкса после высушивания (г).

В производственных условиях содержание сухого вещества и СОМО с достаточной точностью определяют расчетом по формуле. Для этого необходимо знать плотность молока и содержание в нем жира. Формула для определения сухого вещества в молоке:

$$C = (4,9Ж + А) / 4 + 0,5$$

где С – сухое вещество молока (%);

Ж – содержание жира (%);

А – плотность (в градусах ареометра).

Формула для определения сухого обезжиренного молочного остатка

$$\text{СОМО} = Ж/5 + А/4 + 0,76$$

где СОМО – сухой обезжиренный молочный остаток (%);

Ж – содержание жира (%);

А – плотность (в градусах ареометра).

Для вычисления отдельных составных веществ молока можно использовать довольно постоянное соотношение между компонентами сухого обезжиренного молочного остатка.

Содержание общего белка (%) в молоке можно вычислить по формуле  $40 \cdot \text{СОМО} / 100$ , если учесть, что в 100 частях СОМО на долю белков приходится 40 частей.

Содержание золы (%) в молоке можно вычислить по формуле  $8 \cdot \text{СОМО} / 100$ , если учесть, что в 100 частях СОМО на долю золы приходится 8 частей.

Содержание молочного сахара (%) в молоке можно вычислить по формуле  $52 \cdot \text{СОМО} / 100$ , если учесть, что в 100 частях СОМО на долю молочного сахара приходится 52 части.

С помощью постоянных коэффициентов также можно определить составные вещества молока. Например, количество минеральных веществ =  $\text{СОМО} \cdot 0,083$ ; молочный сахар =  $\text{СОМО} \cdot 0,515$ .

Калорийность молока можно рассчитать, используя коэффициенты, полученные при сжигании составных веществ молока. Средняя калорийность жира – 9,1, белков – 4,7, лактозы – 3,8 калорий.

Калорийность 1 кг молока =  $[(\% \text{ Ж} \cdot 9,1) + (\% \text{ Б} \cdot 4,7) + (\% \text{ Сах} \cdot 3,8) \times 10]$ .

Содержание молочного сахара в сборном молоке в среднем составляет 4,7 %.

Молочный сахар имеет важное физиологическое значение; он входит в состав ферментов – коэнзимов, участвует в синтезе белков, жиров, ферментов, витаминов, необходим для нормального внутриклеточного обмена, нормальной работы сердца. Высокое содержание лактозы в пище действует ослабляюще и повышает содержание в печени холестерина. Молочный сахар способствует лучшему усвоению кальция.

Молочный сахар играет существенную роль в технологии молочных продуктов. Он служит прекрасной питательной средой для развития микроорганизмов, вызывающих брожения (молочнокислое, спиртовое, пропионовокислое, маслянокислое).

Для обнаружения молочного сахара в молоке используется способность его восстанавливать раствор феллинговой жидкости (восстанавливающие свойства зависят от наличия в молочном сахаре альдегидной группы). При кипячении раствора, в котором предполагается молочный сахар, с феллинговой жидкостью происходит восстановление окисного соединения меди.

Выпадающий ярко красный осадок закиси меди ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) указывает на присутствие молочного сахара.

Методика выполнения:

1) В колбу отмерить пипеткой 5 мл молока и 15 мл дистиллированной воды. Из бюретки по каплям прибавить 3 % раствор серной кислоты до появления заметных хлопьев казеина.

2) Содержимое колбы профильтровать.

3) В пробку налить от 3 до 5 мл фильтрата и от 1 до 2 мл феллинговой жидкости.

Смесь кипятить от 3 до 5 мин, наблюдать появление красного осадка закиси меди, указывающего на присутствие в фильтрате молочного сахара.

Задание 1. Используя результаты определения плотности и жирности различных проб рассчитать в них по стандартным формулам содержание сухого вещества и СОМО. Результаты занести в таблицу 5.1 и проанализировать полученные данные.

Задание 2. Отработать молоко в количестве 200 мл и выделить из него казеин сычужным ферментом и раствором кислоты для последующего обнаружения белков альбумина и глобулина.

Определить общее количество белка в пробах молока методом формального титрования.



Определить общее количество белка в двух парных пробах молока на анализаторе молока АМ-2 и установить, есть ли разница между ними. Определить соотношение между белком и жиром в пробах молока. Рассчитать процентное содержание белка в молоке:

а) показатель отсчета по шкале при исследовании молока равен 8,9, а сыворотки - 5,3;

б) показатель отсчета по шкале при исследовании молока равен 10,4 а, сыворотки – 7,1. Исследования проводились на анализаторе молока АМ-2.

Определить калорийность исследованных проб молока.

Определить в трех пробах молока содержание молочного сахара. По формуле рассчитать содержание молочного сахара в пробах.

Рассчитать по формулам количество молочного сахара, белка и золы в трех пробах молока.

Таблица 5.1 - Составные вещества молока

№ пробы	% сахара	% золы	% белка	% жира	Плотность, °А	Сухие вещества, %	СОМО, %

Решить следующие задачи:

1) рассчитать по стандартным формулам содержание сухих веществ и сухого обезжиренного молочного остатка, если анализ пробы молока показал: содержание жира – 3,7 %, а плотность в истинном выражении – 1,0298 г/см<sup>3</sup>.

2) анализом пробы установлено: содержание жира – 3,6 %, плотность при 24°-28,5° А. Вычислить содержание сухих веществ по формуле. Содержание СОМО рассчитать по стандартной формуле.

3) определить расчетным путем количество сухого вещества и СОМО в пробах молока, имеющих:

Плотность	Процент жира
30,5 °А	3,7
28,5 °А	2,6
30,0 °А	3,25

1,0295 г/см<sup>3</sup> (при 18 °С) 2,95

1,026 г/см<sup>3</sup> (при 22 °С) 2,55

В этих же пробах рассчитать количество белка, сахара и золы.

### Контрольные вопросы:

1. Опишите метод определения общего количества белка в молоке методом формального титрования.
2. Как определить соотношения между белком и жиром в молоке?
3. Метод определения общего количества белка на анализаторе молока АМ2 .
4. Как определить содержания белка в молоке по связыванию красителя оранж-Ж
5. Для чего определяют содержания белка в молоке и СОМО?

## ЗАНЯТИЕ № 4

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ МОЛОКА

Цель занятия – освоить методы определения кислотности молока

#### Методические советы

Кислотность молока - важнейший биохимический показатель, учитываемый при продаже молока государству. Титруемая кислотность молока является критерием оценки его свежести. Выражается она в градусах Тернера - °Т (число мл 0,1 н. щелочи NaOH или КОН, пошедшее на нейтрализацию 100 мл молока). Кислотность, молока можно выразить в процентах молочной кислоты. Грамм-эквивалент молочной кислоты равен 90; следовательно, 1 мл 0,1 н. раствора щелочи (1°Т) соответствует 0,009 г молочной кислоты.

Кислотность свежесвыдоенного молока здоровой коровы от 16 до 19°Т, но может достигать от 22 до 27 °Т, что зависит от состава молока, кормов и других факторов. При соблюдении санитарно-гигиенических условий в молоке, полученном от группы коров, кислотность изменяется незначительно. Кислая реакция молока обусловлена наличием казеина солей фосфорной и лимонной кислот и растворенной в молоке углекислотой. Из общей титруемой кислотности молока на долю казеина падает от 6 до 8 °Т, кислых солей от 10 до 11 °Т и углекислоты от 1 до 2 °Т. При хранении молока кислотность его повышается за счет накопления молочной кислоты, образующейся из лактозы в результате молочнокислого брожения. При этом устойчивость коллоидной системы молока снижается. При тепловой обработке молоко с повышенной кислотностью свертывается. В связи с важным значением этого биохимического показателя кислотность молока на приемном пункте определяют отдельно в каждой емкости.

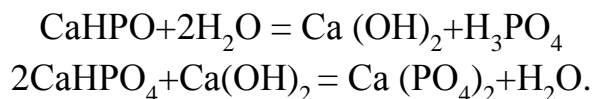
Молоко, закупаемое государством, не должно иметь кислотность выше 20 °Т (ГОСТ Р 13264-2003). Молоко первого сорта характеризуется от 16 до 18°Т; несортное - 21°Т.

#### Определение кислотности молока титрометрическим методом

Титрометрический (стандартный) метод определения кислотности основан на титровании молока 0,1л н. раствором щелочи с фенолфталеином. Результаты при определении кислотности зависят от температуры молока,

количества индикатора, быстроты титрования, поэтому нужно точно соблюдать указанные в методике условия.

При добавлении к молоку воды повышается растворимость щелочного трехзамещенного фосфата кальция. Вследствие гидролиза двухзамещенный фосфат кальция переходит в трехзамещенный:



На основании этого титрования молока 0,1 н. раствором щелочи с добавлением двойного количества воды кислотность несколько ниже, чем при титровании молока без воды.

#### Порядок выполнения работы

1) В колбу пипеткой отмерить 10 мл хорошо перемешанного молока, добавить дистиллированной воды и 3 капли фенолфталеина.

2) Помешивая содержимое колбы вращательным движением, оттитровать его из бюретки 0,1 н. раствором щелочи до появления розовой окраски, соответствующей контрольному эталону и не исчезающей в течение минуты. Если окрашивание исчезнет раньше этого времени, надо добавить еще от 1 до 3 капель щелочи. Количество щелочи, затраченной на нейтрализацию 10 мл молока, умноженное на 10, дает кислотность в градусах Тернера. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать  $\pm 1$  °Т.

3) Величина градусов кислотности (°Т), умноженная на 0,009 (1 мл 0,1 н. щелочи эквивалента 0,009 г молочной кислоты), показывает количество молочной кислоты в молоке.

Необходимо помнить:

а) воду прибавлять для того, чтобы отчетливее уловить розовый оттенок при титровании;

б) титрование можно производить и без добавления воды, но от полученных данных (при любом градусе кислотности) надо вычесть 2 °Т;

в) излишнее количество воды, добавленной при титровании, занижает показатели, а недостаточное - завышает;

г) титрование проб молока раньше от 1,5 до 2 ч после доения коров приводит к завышенным показателям, так как такое молоко сильно насыщено углекислотой;

д) эталон окраски может быть использован лишь в день приготовления, а при необходимости хранения к нему надо добавить одну каплю формалина;

е) раствор щелочи долгое время хранившийся открытым, к использованию не пригоден

Предельная кислотность, выше которой молоко считается некондиционным, установлена в 20 °Т. Метод определения предельной кислотности используют при массовой приемке молока, что упрощает его сортировку на кондиционное и некондиционное. Выполняется он автоматически в потоке. Самооттеком через патрубок молоко поступает в стеклянную камеру прибора, куда одновременно подается щелочной раствор (молоко и щелочь смешивают

в соотношении 1:2). Камера оборудована датчиком с фотоэлементом. Результаты анализа, устанавливаемые по цвету смеси, определяются световым сигналом на табло. Если молоко свежее, зажигается лампочка зеленого цвета; если кислотность молока выше предельной зажигается красный цвет.

Порядок проведения работы

1) В пробирку налить 10 мл 0,01 н. раствора щелочи и 5 мл хорошо перемешанного молока. Если при смешивании этих количеств молока и щелочи в пробирке смесь обесцвечивается, значит кислотность выше 20 °Т, и щелочи не хватило для нейтрализации; если смесь сохраняет розовый цвет, кислотность молока ниже 20 °Т - щелочи будет избыток.

2) При массовых определениях используют 0,01 н. раствор щелочи, рассчитанный на определенный градус кислотности. При этом будет следующее количество 0,1 н. раствора.

Предельный градус кислотности молока (°Т)	Требуется разбавить мл 0,1н. раствора NaOH в 1 л воды
16	80
17	85
18	90
19	95
20	100

Предельная кислотность молока установлена ГОСТом при приемке соответствует (°Т):

- I сорт..... 18
- II сорт..... 20
- Брак, подлежащий приемке .... 21

Кипятильная проба применяется для определения стойкости молока и помогает отличить свежее молоко повышенной кислотности. Молоко кислотности выше 25°Т при кипячении свертывается. Для выполнения анализа небольшую порцию молока наливают в пробирку и кипятят.

**Задание 1**

Определить стандартным (титрометрическим) методом кислотность в двух парных пробах молока и установить, есть ли разница между ними.

Определить разными способами кислотность молока и результаты анализа занести в таблицу 6.

Таблица 6 - Определение кислотности молока

Кислотность молока, °Т	От одной коровы	От группы коров	Из молока, подготовленного к отправке
а) титруемая (°Т)			
б) количество молочной кислоты (г)			
в) прибором рН-ПМ-68-1			

г) предельная д) кипячением Заключение о качестве мо- лока			
---	--	--	--

Задание 2. Определить количество молочной кислоты в пробах молока. На титровании 10 мл молока пошло 0,1 н. раствора щелочи: а) 1,9 мл; б) 2,3 мл; в) 1,7 мл; г) 2,1 мл; д) 6,8 мл.

Задание 3. Определить кислотности проб молока, если на титровании пошло 0,1 н. раствора щелочи:

на 5 мл молока: а) 0,9 мл и б) 1,2 мл;

на 20 мл молока: а) 4,2 мл и б) 5,0 мл.

Контрольные вопросы:

1. Как определить кислотность молока титрометрическим методом?
2. Что такое предельная кислотность молока?
3. Какие химические вещества в молоке влияют на его кислотность?
4. Как связаны градусы Тернера с рН молока?
5. Как проводится кипятельная проба?

## ЗАНЯТИЕ № 5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЧИСТОТЫ МОЛОКА И БАКТЕРИАЛЬНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ МОЛОКА

Цель занятия – научиться определять механическую загрязненность и бактериальную обсемененность молока

### Методические советы

Чистота молока характеризует санитарные условия его получения. Степень чистоты определяют специальными приборами типа «Рекорд» или прибором ЦНИМСП. Для определения количества механической примеси в молоке существует несколько методов: весовой, метод отстоя и метод фильтрации. Последний служит официальным критерием степени чистоты молока и наиболее пригоден для анализа его на ферме.

Метод основан на фильтровании молока и сравнении количества осадка на фильтре с эталоном для установления степени чистоты молока. Для этого желательно использовать таблицу, предложенную Всесоюзным научно-исследовательским институтом ветеринарной санитарии (ВНИИВС).

В зависимости от количества механических примесей на фильтре молоко по степени чистоты делится на три группы. Молоко 1 группы не должно иметь видимых частиц механических примесей. Молоко 2 группы имеет

на фильтре слабо заметные следы их. Молоко 3 группы имеет на фильтре заметный осадок примесей (в виде точек).

Согласно ГОСТ 13264-88 молоко, продаваемое государству, при отношении его к 1-му сорту должно иметь степень чистоты по эталону 1 группы, ко 2-му сорту - 2 группы.

#### Порядок проведения работы

Прежде чем фильтровать молоко, его надо нагреть от 35 до 40 °С. Что способствует растворению комочков сливок, которые, задерживаясь на фильтре. Маскируют наличие механических примесей.

1) На металлическую сетку прибора положить фильтровальный кружок, зажав его металлической сеткой и винтовым затвором.

2) 250 мл молока тщательно перемешать и быстро. Не давая механическим примесям осесть, вылить в сосуд по стенке, чтобы не повредить фильтровальный кружок. По окончании фильтрования молока фильтр положить на лист бумаги и просушить на воздухе, не допуская попадания пыли.

3) Фильтровальный кружок сравнить с эталоном и установить группу чистоты молока.

При наличии большого количества механических примесей молока считается недоброкачественным, так как вместе с механическими частицами в него попадают микроорганизмы.

Задание: В образцах молока определить степень чистоты и сравнить их между собой. Определить группу трех проб молока по чистоте. Применяя таблицу ВНИИВС.

Требования к качеству полноценного молока сводятся в основном соблюдению условий, ограничивающих возможность попадания в него бактерий. Об общей бактериальной обсемененности молока можно судить по пробе на редуктазу. По этой пробе судят о санитарных условиях получения молока и о его свежести. Определение бактериальной загрязненности молока проводят не реже одного раза в декаду. Данные первого определения действительны до следующего определения.

Согласно ГОСТ 13264-88 молоко, продаваемое государству, при отношении его к 1-му сорту должно иметь бактериальную загрязненность по редуктазной пробе 1 класса, ко 2-му сорту - 2 класса.

#### Проба на редуктазу

Редуктаза - фермент, вырабатываемый микроорганизмами. Чем больше в молоке микробов, тем больше и фермента. Этот фермент способен обесцвечивать краски – метиленовую синь или резазурин. Чем быстрее произойдет обесцвечивания, тем больше в молоке микроорганизмов. На этой закономерности и основан метод определения класса молока по бактериальной загрязненности, следует соблюдать санитарно-гигиенические правила. Редуктазная проба может выполняться с метиленовой синью и с резазурином.

а) с метиленовой синью. Проба может выполняться двумя методами: стандартным и ускоренным.

Метод основан на свойстве фермента редуктазы, выделяемого микроорганизмами. Восстанавливать метиленовую синь в ее бесцветную лейко-

форму. Чем больше микроорганизмов в молоке, тем быстрее идет обесцвечивание метиленовой сини. Оптимальная температура восстановления метиленовой сини ферментом редуктазой составляет от 38 до 40 °С.

Порядок проведения работы

1) В пробку налить 1 мл раствора метиленовой сини и 20 мл молока, закрыть пробкой и хорошо перемешать.

2) Пробирку с молоком поместить в баню (или редуктазник) с температурой воды от 38 до 40°С. Уровень воды в бане должен быть выше уровня молока в пробирке, необходимо поддерживать постоянную температуру воды.

3) Проверять время обесцвечивания проб через 20 мин. Через 2 часа и через 5,5 часа. Окончанием испытания на редуктазу считать момент, когда молоко в пробирках обесцвечивается. Наличие небольшого окрашенного кольцеобразного слоя наверху или окраска небольшой части внизу в расчет не принимаются.

4) Если молоко исследуется по ускоренному методу, то стандартный раствор метиленовой сини нужно разбавить в 10 раз и для анализа взять 10мл молока.

На основании изменения окраски молока и продолжительности наблюдения имеется таблица 7.1, пользуясь которой можно установить класс бактериальной загрязненности молока.

б) с резазурином. Эта проба позволяет быстро определять весь комплекс бактериологических и гигиенических качеств молока (наличие микроорганизмов-стрептококков, стафилококков, бактерий группы кишечной палочки, лейкоцитов - особенно при заболевании коров маститом). Метод основан на свойстве фермента редуктазы выделяемого микроорганизмами, восстанавливать резазурин, легко отдающий свой кислородный атом, в оксазон. При этом молоко медленно изменяет свой цвет (от голубого через все оттенки лилового до розового, а затем и до белого).

Восстановление резазурина происходит по следующей схеме:

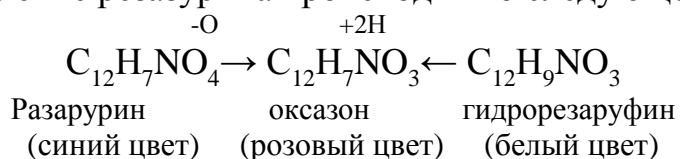


Таблица 7.1 - Определение класса бактериальной загрязненности молока (с метиленовой синью)

Продолжительность обесцвечивания		Количество бактерий в 1 мл (млн)	Качество молока	Класс молока
Стандартным методом	Ускоренным методом			
Свыше 5,5 ч	Свыше 3 ч	До 0,5	Хорошее	1
От 2 до 5,5 ч	От 1 до 3 ч	До 4	Удовлетворительное	2
От 20 мин до 2 ч	От 8 мин до 1 ч	До 20	Плохое	3
Менее 20 мин	Менее 8 мин	Более 20	Очень плохое	4

#### Порядок проведения работы

- 1) В пробирку налить 1 мл 0,005 % раствора резазурина и 10 мл молока,
- 2) Пробирку закрыть пробкой и медленно от 3 до 4 раз перевернуть, не допуская встряхивания.
- 3) Поставить пробирку в закрытую водяную баню или редуктазник при температуре от 38 до 40 °С.
- 4) Через 20 мин и 1 ч наблюдать за изменением окраски содержимого пробирки. Пользуясь таблицей 7.2, определить класс бактериальной загрязненности молока.

Таблица 7.2 - Определение класса бактериальной загрязненности молока (с резазурином)

Окраска пробы	Количество бактерий в 1 мл (млн)	Качество молока	Класс молока
Сине-стальная	До 0,5	Хорошее	I
Сиреневая или сине-фиолетовая	До 4,0	Удовлетворительное	II
Розовая или белая	До 20	Плохое	III
Белая	Более	Очень плохое	IV

- 5) Наблюдения записать:



### Бродильная проба

Этой пробой пользуются на молочных предприятиях при общей оценке молока, поступившего в переработку. Метод основан на продолжительности свертывания молока в оптимальных температурных условиях для микробиологических процессов и оценки качества полученного сгустка. Чем больше в молоке бактерий, тем быстрее оно свертывается. Окончательные результаты по этой пробе получаем через сутки.

#### Порядок проведения работы

1) В пробирке отмерить по 25 мл молока, закрыть пробкой и поставить в баню при 40 °С. Уровень воды в бане должен быть выше уровня молока в пробирках.

2) Осмотреть пробирки через 12 и 24 ч. Хорошее молоко через 12 ч не свертывается или свертывается. Плохое дает вспученный сгусток. Следует помнить. Что в пищу и переработку используется молоко 1 и 2 классов. Молоко 3 класса обрабатывается особо.

3) Пользуясь таблицей 7.3 определить качество молока.

4) Наблюдения записать.

#### Задание

Оценить качество трех проб молока по редуцтазной пробе: а) с метиленовой синью и б) с резазурином.

Результаты анализа не консервированных проб молока занести в таблицу 7.4

Таблица 7.3 - Определение качества молока по бродильной пробе

Характеристика сгустка	Качество молока	Класс молока
1	2	3
Сгусток ровный плотный, не рваный - без пузырьков газа. С незначительным выделением сыворотки. В молоке преобладают молочнокислые бактерии	Хорошее	I
Сгусток слегка уплотнился в сырок со значительным выделением сыворотки светло-зеленого цвета. В молоке находятся газообразующие бактерии.	Удовлетворительное	II
Сгусток рваный, вспученный или пронизан пузырьками газа. В молоке очень большое количество газообразующих бактерий.	Плохое	III

Таблица 7.4 - Анализ консервированных проб молока

Показатели	Пр о б ы		
	№ 1	№ 2	№ 3
Цвет			
Консистенция			
Запах			
Вкус			
Степень чистоты молока			
Бактериальная об- семененность			

Решить следующие задачи: Охарактеризовать молоко по бактериальной обсемененности, если при определении редуктазы (стандартным методом с метиленовой синью) обесцвечивание произошло через: а) 7 мин; б) 1,5 ч; в) 3 ч; г) 5 ч.

Контрольные вопросы:

1. Для чего используют бродильную пробу?
2. Пробу на редуктазу?
3. Что такое бактерицидная фаза молока?
4. Какие вещества обеспечивают бактериостатическое действие молока?
5. Как определить механическую загрязненность молока?

## ЗАНЯТИЕ № 6

### СЕПАРИРОВАНИЕ МОЛОКА, УСТРОЙСТВО СЕПАРАТОРОВ

Цель занятия – изучить устройство сепаратора и теххимический контроль сепарирования.

#### Методические советы

Сепарирование – наиболее распространенный способ механической обработки молока. В настоящее время на предприятиях молочной промышленности находятся в эксплуатации сепараторы различных типов, предназначенные для получения сливок средней жирности от 10 до 45%, высокожирных сливок – жирностью от 65 до 90%, сепараторы, используемые для нормализации, очистки, гомогенизации молока, выделения белка и жира из сыворотки, выделения белка из сгустка при производстве творога, бактофуги для удаления микроорганизмов из молока.

Эффект сепарирования молока оценивается в основном по количеству жира, содержащемуся в обезжиренном молоке. Современные сепараторы позволяют получать обезжиренное молоко с содержанием жира 0,01-0,05%.

Эффект сепарирования даже при правильно установленном и отрегулированном сепараторе зависит от целого ряда факторов: размера жировых ша-

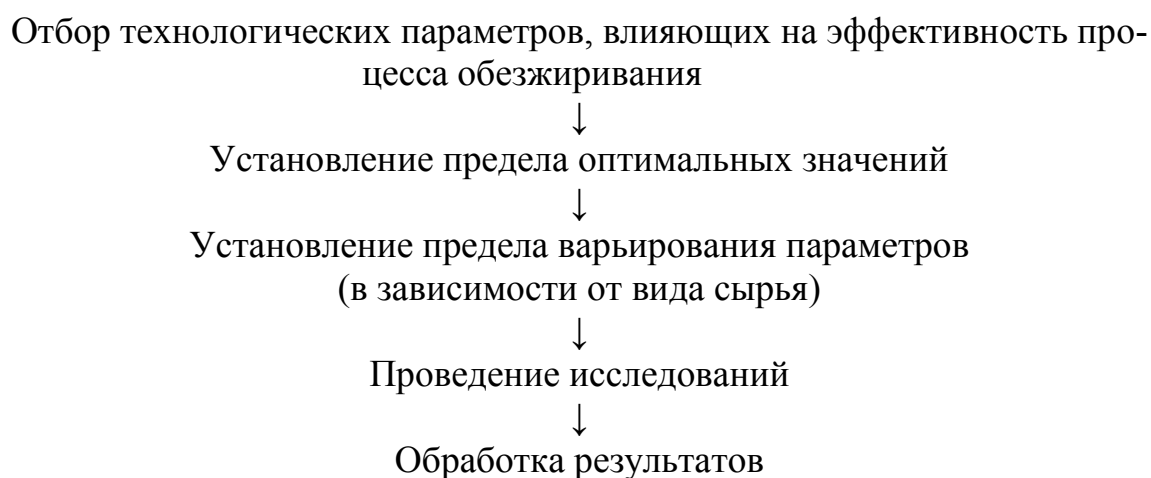
риков, чистоты, свежести и температуры молока, интенсивности его поступления и др. Предварительная обработка, охлаждение, подогревание, пастеризация молока и механические воздействия на него (перекачивание насосами) отрицательно влияют на степень обезжиривания, что следует учитывать при организации переработки молока.

Задание 1. Освоить процесс сепарирования молока и изучить влияние наиболее значимых технологических факторов на степень обезжиривания.

Задание 1.1. Ознакомиться с устройством лабораторного сепаратора и подготовить его к работе. Разобрать сепаратор и его барабан, ознакомиться с устройством и принципом работы (по паспорту).

1.2. Собрать сепаратор в рабочее состояние и подготовить его к работе.

Задание 2. Составить алгоритм выполнения работы по схеме:



Задание 3. Исследовать влияние температуры нагрева молока на степень обезжиривания.

В пробе молока определить температуру, кислотность, плотность и содержание жира.

Задание 4. Изучить устройство сепаратора, технику сепарирования молока, провести теххимический контроль сепарирования.

Проведение исследований в области сепарирования ведется с целью повышения эффективности этого процесса. Совершенствование процесса сепарирования позволяет лучше использовать составные части молока на пищевые цели, что является большим резервом производства.

На молочных фермах применяют в основном открытые и полужакрытые сепараторы с ручным или электрическим приводом, на крупных молочных комплексах пользуются закрытыми сепараторами. Несмотря на разную конструкцию и производительность, устройство сепараторов одинаково.

Сепаратор включает в себя: молочную посуду (молокоприемник, поплавковая камера, поплавков и сборники), барабан, приводной механизм и корпус. В корпусе находится приводной механизм и гнезда крепления вра-

шающегося барабана сепаратора, который имеет внутри пакет конических тарелок.

Процесс разделения молока на сливки и обезжиренное молоко

Сепарирование молока основано на центробежном разделении различающихся по своей плотности жировой части и плазмы молока (плотность жировых шариков –  $930 \text{ кг/м}^3$ , плазмы –  $1,036 \text{ кг/м}^3$ ).

Из молокоприемника молоко поступает в поплавковую камеру, а из нее – в полую трубку днища, затем через отверстия трубки – в каналы тарелкодержателя и выходит через отверстия, находящиеся в его нижней части. После этого молоко через отверстия в конических тарелках поднимается в верхнюю часть барабана, растекаясь тонким слоем по межтарелочным пространствам от оси барабана к периферии.

В процессе вращения барабана под действием центробежной силы молоко разделяется на тяжелую (обезжиренное молоко) и легкую (сливки) фракции.

Тяжелая фракция перемещается к периферии, а легкая – к центру. Первая концентрируется на наружной поверхности, а вторая – на внутренней поверхности разделительной тарелки. Затем обе фракции отдельно выводятся из барабана сепаратора. Содержание жира в сливках колеблется от 20 до 35 %.

#### Порядок выполнения работы

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

2 Отвинтить шурупы, снять крышку и прокладку с окна корпуса. Снять предохранительный кожух с большой шестерни, затем колпачок с веретена. Вынуть из паза пружинное кольцо. Ослабить упорный винт.

3 Изучить устройство и взаимодействие деталей приводного механизма (рис. 2).

4. Взяв верхний конец веретена, вынуть его вместе с горловым подшипником. Стальное веретено — основная деталь приводного механизма, испытывающего большую нагрузку. Изучить устройство веретена и горлового подшипника. Обратит внимание на червячную нарезку веретена, его пятку с впрессованным стальным шариком, опорный хомут, прорезь веретена для насадки барабана. На горловом подшипнике осмотреть баббитовую прокладку с пружиной. Подшипник благодаря пружинным обоймам предотвращает вибрацию барабана и способствует его самобалансированию.

5. Опорой веретена служит бронзовый подшипник, установленный на подпятнике, с его помощью веретено регулируется по высоте и тем обеспечивается точный выход продуктов сепарирования.

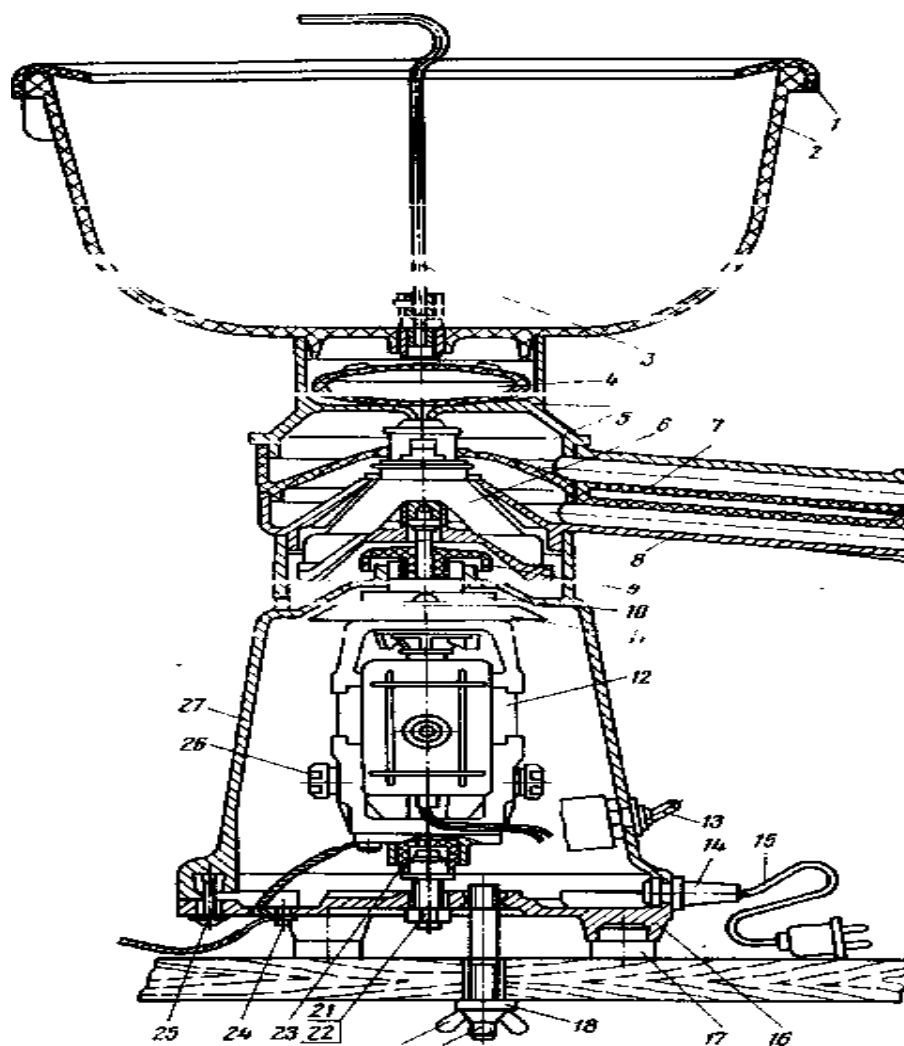


Рисунок 1. Общий вид сепаратора на разрезе

1 — отражатель; 2 — молокоприемник; 3 — краник с ручкой; 4 — поплавок; 5 — поплавковая камера; 6 — барабан; 7 — приемник сливок; 8 — приемник обезжиренного молока; 9 — муфта; 10 — опора верхняя; 11 — щиток; 12 — электродвигатель; 13 — место для заливки смазочного масла; 14 — втулка; 15 — шнур с вилкой; 16 — основание; 17 — амортизатор; 18 — шайба; 19 — шпилька; 20 — гайка, закрепляющая аппарат на столе; 21, 22 — подпятник и его контргайка, позволяющие регулировать высоту барабана; 23 — нижняя опора; 24, 25 — винты; 26 — щетка; 27 — корпус сепаратора.

6. Проследить за передачей движения: от рукоятки через верхний валик на большую шестерню, затем на малую и на нижний валик, далее на червячную шестерню и веретено. Верхний валик вращается в скользящих подшипниках, нижний - в шариковых, установленных в гнездах, закрытых крышками. Бронзовая шестерня фиксируется в точном положении по отношению к вер-

тену с одной стороны втулкой, с другой — храповиком. Определить его роль во время вращения рукоятки и при остановках.

7. Определить число зубцов на большой и малой шестернях, на бронзовой шестерне и веретене. Установить передаточные числа этих двух пар шестерен.

8. Снять звонок и изучить действие сигнализации при вращении рукоятки.

9. Установить, как смазываются трущиеся и вращающиеся поверхности деталей приводного механизма. На других, более мощных сепараторах ознакомиться со сменой загрязненного масла и заливкой свежего.

10. После приводного механизма необходимо изучить устройство барабана сепаратора как его главного органа. Детали барабана названы по ходу сборки (рис. 3).

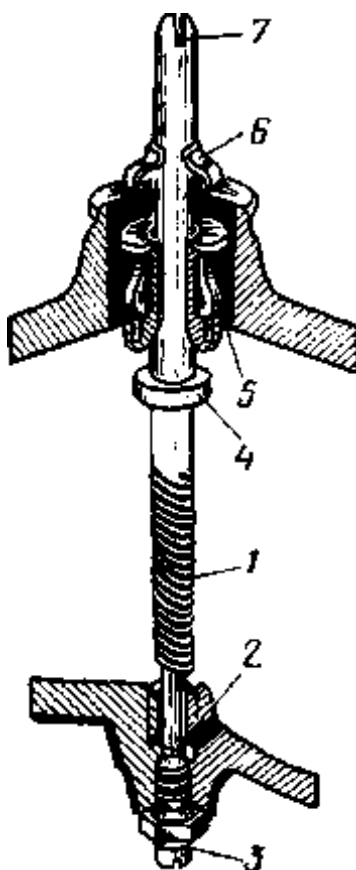


Рисунок. 2. Веретено (вертикальный вал) сепаратора:

1 — червячная нарезка веретена; 2 — пятка веретена с шариком; 3 — винт подпятника с контргайкой; 4 — упорный хомутик; 5 — горловой подшипник с пружиной; 6 — крышка горлового подшипника; 7 — прорезь для насадки барабана.

11. На днище барабана показать выходные отверстия из центральной трубки и гнездо со шпонкой, входящей в разрез веретена. Обратит внима-

ние на резьбу сверху трубки. На диске днища обратить внимание на выступ для тарелкодержателя и выемку для штифта крышки.

12. Резиновое кольцо вложить в канавку, идущую по краю днища.

13. Обратить внимание на совпадение отверстий трубки днища с внутренними каналами тарелкодержателя (крестовина), заканчивающимися сквозными отверстиями.

14. Проследить, что на первой тарелке по периферии есть три выступа, удерживающие резиновое кольцо-прокладку, на обеих поверхностях находятся напайки (шипика). У средних тарелок (их 16-18) напайки только на верхней поверхности. Средние тарелки накладывают друг на друга в любой последовательности. Высота напаяк около 0,4 мм. Убедиться в том, что тарелку можно поставить лишь в определенном положении, ориентируясь на полукруглую засечку в центральном отверстии. По конусной поверхности тарелок расположены три отверстия, которые образуют в пакете вертикальные каналы.

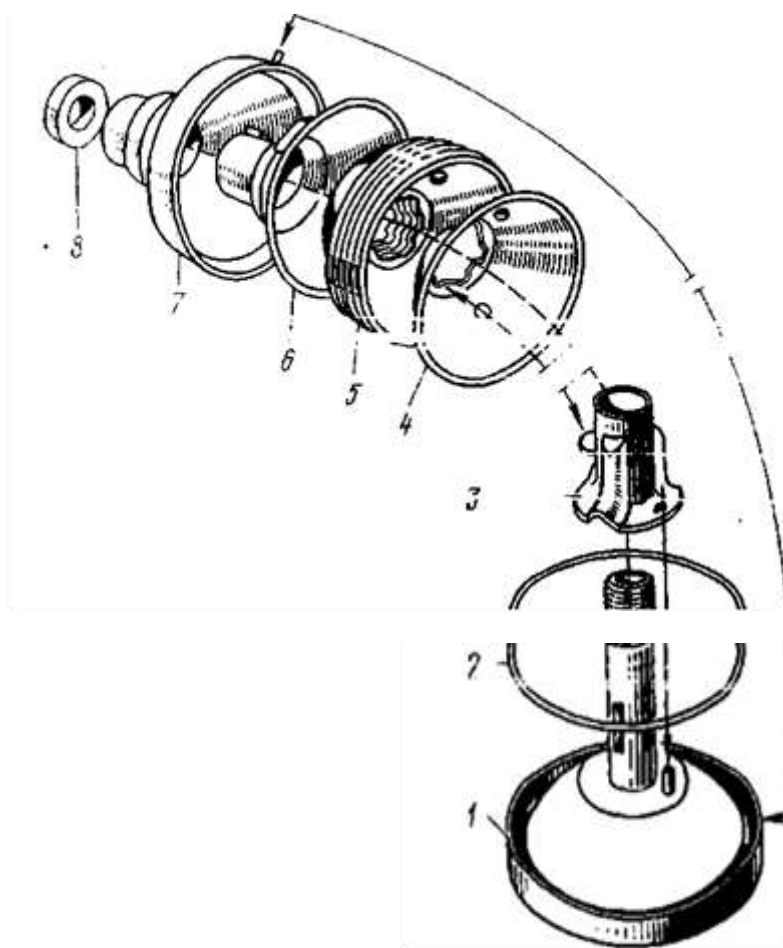


Рисунок 3. Детали барабана сепаратора (по ходу сборки):

1- днище; 2- резиновое кольцо; 3- тарелкодержатель (крестовина); 4- первая тарелка; 5- средние тарелки; 6- верхняя тарелка со сливочным отверстием; 7- крышка барабана(кожух); 8- зажимная гайка.

12. На горловине верхней, разделительной, тарелки припаян фиксатор с винтом, через квадратное отверстие которого выходят сливки. Верхний цилиндрический край разделительной тарелки загнут внутрь. На конусной ее поверхности три ребра, благодаря чему между этой тарелкой и крышкой барабана создается просвет для потока обезжиренного молока.

13. С внутренней стороны крышки определить пространство для механических примесей. Иногда в этом месте можно наблюдать наплывы олова, сделанные на заводе при регулировке центра тяжести барабана.

17. Крышку поставить так, чтобы штифт вошел в прорезь днища, а нижний край ее расположился на резиновом кольце. При таком положении фиксатор сливочного винта разделительной тарелки войдет в паз крышки. Ниже сливочного отверстия четко обозначится прорезь для выхода обезжиренного молока. С тыльной стороны сливочного винта имеется отверстие для выхода воздуха.

18. Зажимную гайку навинтить на резьбу трубки сначала вручную, а затем ключом, чтобы прижать резиновое кольцо к днищу. У сепараторов высокой производительности используют специальное зажимное приспособление.

19. Изучить приемы регулировки жирности сливок. Соотношение между количеством (объемом) сливок и обезжиренного молока можно изменять в широких пределах (от 1:4 до 1:12).

Если ввинтить сливочный винт и тем самым уменьшить расстояние между центральной трубкой и отверстием винта, то через него будут выходить более жирные сливки. Если вывинтить сливочный винт, то сливки будут с меньшим содержанием жира. Такая регулировка лежит в пределах 1—2 полных оборотов.

20. Изучить регулировку жирности сливок в сепараторе на 100 л/ч. Регулировочный винт у него установлен в отверстии для выхода обезжиренного молока. Здесь ввинчивание винта приводит к уменьшению жирности сливок. Вывинчивание регулятора сопровождается большим потоком обезжиренного молока, и сливки будут более жирными.

21. Перед работой проверить положение отверстия для выхода сливок. Оно должно быть выше края приемника на 2 — 3 мм. Если отверстие не соответствует этому, отрегулировать высоту барабана винтом подпятника.

22. На сборник сливок установить основание поплавковой камеры, а затем и камеру. Проследить, чтобы трубка камеры не была погнута или засорена, диаметр ее калиброван на прохождение 50 или 100 л молока за 1 ч.

23. На поплавковую камеру установить молокоприемник. Верхний его край отогнуть для придания жесткости, кроме того, к нему прикрепляют марлю в 2 — 3 слоя для очистки молока перед сепарированием.

При окончательном креплении сепараторов их надо выверить. На верхний отшлифованный край корпуса устанавливают уровень во взаимно перпендикулярных направлениях. При перекосах необходимы картонные прокладки. Рациональная эксплуатация сепаратора и систематический уход за



ним - залог долговременной работы. Смазывают сепаратор систематически специальными маслами для быстро вращающихся механизмов. Не менее одного раза в три месяца масло заменяют, его необходимо сразу же заменять и при попадании воды или молока. При этом сначала выпускают загрязненное масло, а затем в картер вливают чистый бензин и несколько минут вращают рукоятку (без барабана). Приводной механизм сепаратора разбирают и промывают в бензине один раз в год.

Полнота выделения жира из молока зависит от следующих условий

1. Температура молока. Холодное молоко имеет большую вязкость, препятствующую выделению жировых шариков, перед сепарированием молоко подогревают до 25 -30 °С или сепарируют его в парном виде.

2. Скорость вращения барабана. Чем больше оборотов в 1 мин делает барабан, тем быстрее и полнее выделяются жировые шарики. Однако каждый барабан сепаратора рассчитан на предельное число оборотов, превышать которые можно лишь в пределах 10-15 %.

3. Количество молока, поступающего в барабан. Чем меньше молока поступает в единицу времени, тем продолжительнее оно находится под воздействием центробежной силы, тем лучше обезжиривается. Для наиболее полного обезжиривания иногда уменьшают приток молока на 10-15 %, сокращая диаметр трубки поплавковой камеры. Но с уменьшением притока молока снижается производительность сепаратора.

4. Величина жировых шариков. Чем крупнее жировые шарики, тем быстрее они выделяются. В современных сепараторах в обезжиренном молоке остаются шарики диаметром менее 0,1 мкм, а общее количество жира в нем составляет 0,05 %.

5. Чистота молока и его кислотность. При значительном количестве механических примесей они откладываются не только в грязевом пространстве барабана, но и на периферии тарелок, степень обезжиривания молока резко понижается. Поэтому через каждые 1 — 1,5 ч непрерывной работы сепаратор следует остановить, вымыть детали барабана, а затем работу продолжить.

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

По основной формуле определяют, какое количество сливок заданной жирности можно получить из молока, предназначенного для сепарирования:

$$C = \frac{M(\text{Ж}_M - \text{Ж}_0)}{\text{Ж}_C - \text{Ж}_0}$$

Выход сливок - количество молока, пошедшего на получение 1 кг сливок, рассчитывают одним из двух способов:

$$V = \frac{M}{C}, \text{ или } V = \frac{Жс-Жо}{Жм-Жо}$$

В формулах приняты такие обозначения (кг): М — количество молока; С — количество сливок; О — количество обезжиренного молока; Ж<sub>м</sub> - содержание жира в молоке; Ж<sub>с</sub> - содержание жира в сливках; Ж<sub>о</sub> - содержание жира в обезжиренном молоке; В — выход сливок (%).

Пример. Для хозяйства необходимо просепарировать 225 кг молока жирностью 3,3 %. Сливки, предназначенные для общественного питания, должны содержать около 30 % жира, в обезжиренном молоке остается 0,05 %. Будет получено сливок:

$$C = 225 (3,3 - 0,05) / (30,0 - 0,05) = 24,4 \text{ кг};$$

$$V = \frac{30 - 0,05}{3,3 - 0,05} = 9,2 \text{ кг}.$$

Следовательно, чтобы получить 1 кг сливок 30%-ной жирности, надо просепарировать 9,2 кг молока. Очевидно, что при этом из каждых 9,2 кг будут получены 1 кг сливок и 8,2 кг обезжиренного молока. Значит, соотношение между ними должно составлять 1:8 (округленно).

Часто на практике приходится использовать основную формулу в других случаях, например надо определить, какое количество молока следует просепарировать для того, чтобы получить заданное количество сливок определенной жирности. Тогда формула принимает такой вид:

$$M = \frac{C (Жс - Жо)}{Жм - Жо}$$

Используя приведенные выше данные, получим:

$$M = \frac{24,4(30 - 0,05)}{3,3 - 0,05} = 225 \text{ кг}.$$

Если надо установить содержание в сливках жира путем расчета при известных количествах молока и сливок, то применяем эту же преобразованную формулу:

$$Жс = \frac{M (Жм - Жо) + (CЖо)}{C} = \frac{225(3,3 - 0,05) + (24,4 \cdot 0,05)}{24,4} = 31 \text{ \%}.$$

Часто требуется определить, сколько надо просепарировать цельного молока, чтобы получить нужное количество обезжиренного. Предположим, что в хозяйстве для выпойки телят требуется около 116 кг обезжиренного молока.

$$M = \frac{O (Жс - Жо)}{Жс - Жм} = \frac{116(30 - 0,05)}{30 - 3,3} = 130 \text{ кг},$$

При этом будет получено 14 кг сливок (130-116) 30 %-ной жирности.

После освоения необходимых расчетов следует приступить к непосредственному сепарированию молока. Для этого собранный барабан насадить на веретено, установить приемники сначала для обезжиренного молока, затем для сливок. Проверить положение их отверстий, установить поплавковую камеру с поплавком и молокоприемник. Перед началом работы проверить герметичность барабана, для его прогревания, а также поплавковой камеры пропустить 3-5 л воды с температурой 40 — 50°С. Убедившись в четкости работы машины, освободить молокоприемник и барабан от остатков воды. К этому времени, закончив расчеты, подогреть молоко до 30 — 35 °С. Если сепарируется парное молоко, подогревание исключается.

Подставить под рожки предварительно взвешенную посуду для сливок и обезжиренного молока. В молокоприемник, накрытый двойным слоем ткани влить молоко. Начать медленно вращать рукоятку и постепенно довести ее вращение до необходимого числа оборотов, которое предварительно рассчитывают. Число оборотов должно соответствовать тому, какое указано на рукоятке. Сигнализатор будет звучать до тех пор, пока барабан достигнет нужных оборотов.

При работе на сепараторе с электропроводом включить мотор и выждать 2 — 3 мин, пока барабан достигнет необходимого числа оборотов.

Открыть кран молокоприемника, проследить, чтобы вытекающие струи сначала обезжиренного молока, а затем и сливок были направлены в соответствующие сосуды. Через 1—2 мин после появления сливок определить рабочее соотношение. Для этого одновременно подставить под рожки для обезжиренного молока кружку на 2 л, для сливок — стакан. При наполнении стакана кружку убрать. Измерить, сколько стаканов обезжиренного молока приходится на один стакан сливок. Если соотношение совпадает с рассчитанным (в примере 1:8) , то сепарирование продолжать. Сливки будут иметь заданное количество жира.

Если же соотношение будет ниже рассчитанного (допустим, 1:5), то сливки будут меньшей жирности, а масса их больше, чем рассчитано. Сепаратор остановить и сливочный винт повернуть вправо. Если барабан сепаратора имеет другую регулировку (по обрату), то винт для выхода обезжиренного молока повернуть влево. При дальнейшем сепарировании сливки будут более жирными.

Если соотношение будет больше рассчитанного (предположим, 1:10), то сливки будут более жирными, а количество их по массе меньше, чем определено. Сепарирование довести до конца. Такие сливки после окончания работы разбавить обезжиренным молоком до необходимой массы.

Перед окончанием сепарирования влить в приемник 2 — 3 л обезжиренного молока, рукоятку при этом не вращать, а мотор выключить; барабан будет вращаться по инерции. Из сепаратора выйдут остатки сливок.

Пробу отбирают из общего количества обезжиренного молока после окончания сепарирования. В нем остаются мельчайшие жировые шарики, поэтому, определяя содержание жира, следует пользоваться специальными жиromaрами с более узким просветом и центрифугировать их содержимое не менее трех раз. Средние пробы сливок (не более 50 г) отбирают из общего их количества после окончания сепарирования. Предварительно сливки тщательно перемешивают. Пробы удобно брать специальным черпачком.

### Технохимический контроль сепарирования

#### Порядок выполнения работы

1. В процессе работы заполняют журнал сепарирования.
2. Степень извлечения жира (K %) находят по формуле:

$$K = \frac{(j_m - j_0)100}{j_m}$$

Пример. При сепарировании одного и того же молока (3,8 % жира) одним сепаратором в обезжиренном молоке осталось 0,1 % жира, а при использовании другого - 0,07 %.

$$K_1 = \frac{3,8-0,1}{3,8} \cdot 100 = 97,4; \quad K_2 = \frac{3,8-0,07}{3,8} \cdot 100 = 98,2.$$

Следовательно, эффективность работы второго сепаратора выше.

3. Чтобы правильно оценить результаты сепарирования молока, рассчитывают жировой баланс.

Пример. Просепарировано 625 кг молока жирностью 3,6 %, получено 72 кг сливок с 30,3% жира и 553 кг обезжиренного молока (625-72), содержащего 0,1 % жира.

Составляем баланс жира (кг):

Приход	Расход
В молоке: (625*3,6)/100=22,5	В сливках: (72*30,3)/100=21,8
	В обезжиренном молоке: (553*0,1)/100=0,55
	Всего 22,35
	Потери (22,5-22,35)=0,15
Итого 22,5	Итого 22,5

Из расчета следует, что потери жира составили 0,7 %, что превышает норму более чем в два раза.

4. Допустимые потери молочного жира (не более 0,3 %) приведены в специальных инструкциях применительно к тем или иным условиям. Если фактические его потери превышают норму, следует пересмотреть процесс сепарирования, найти причины потерь и устранить их. В этом случае следует ориентироваться на журнал сепарирования, в котором отражен весь процесс, при этом нужно учесть не только неполадки в работе сепаратора и принятые меры их устранения, но и точность отбора средних проб и определения в них количества жира.

Чтобы иметь представление о более мощных сепараторах, чем упоминалось, применяемых не только в молочной промышленности, но и в молочных хозяйствах, приводим сепаратор-молокоочиститель СМПФ-2000, который служит и для очистки и для сепарирования молока (рис. 4).

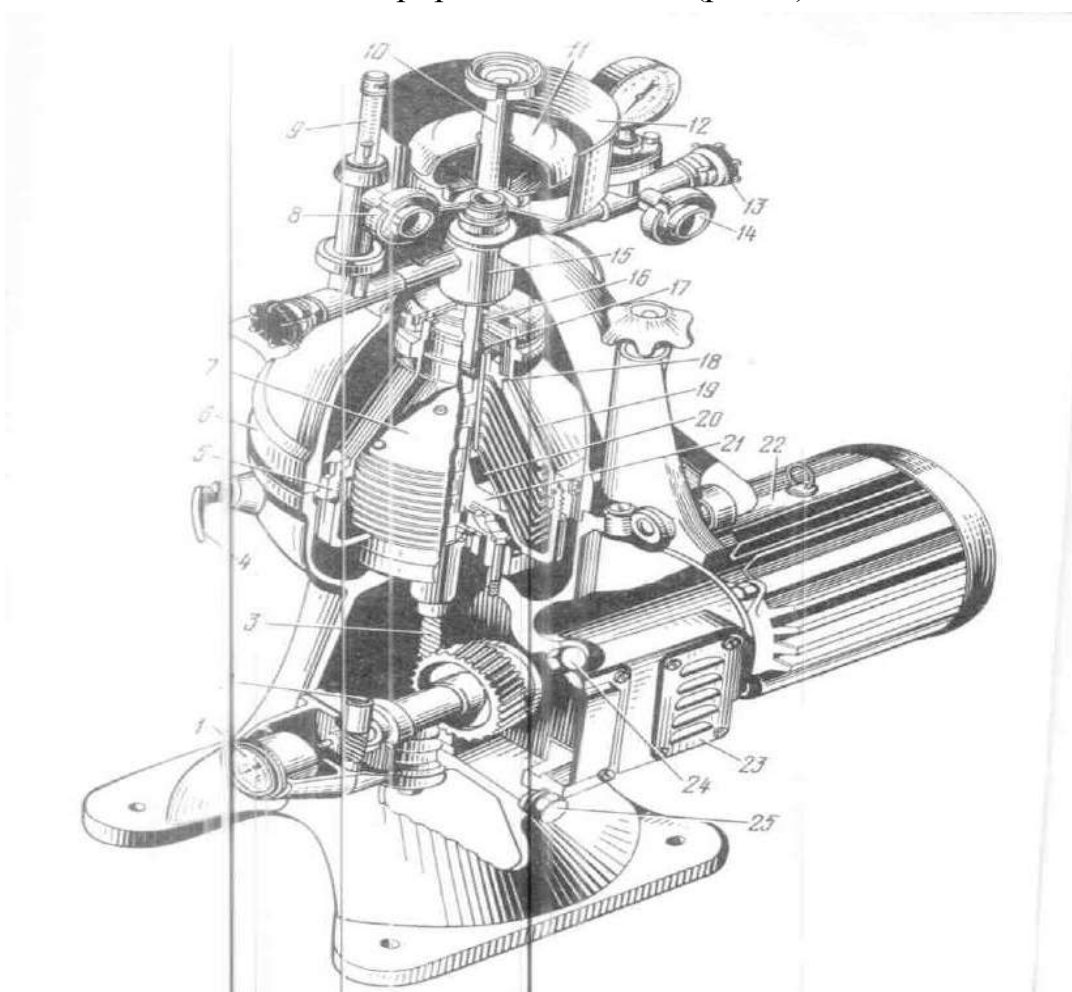


Рисунок 4 Сепаратор молокоочиститель-сливкоотделитель СМПФ-2000

1 — тахометр; 2 — счетчик оборотов; 3 — веретено; 4 — тормоз; 5 — затяжная гайка барабана; 6 — крышка корпуса; 7 — разделительная тарелка; 8 — выходной патрубок сливок; 9 — сливкомер; 10 — трубка подачи молока; 11 — поплавок; 12 — поплавковая камера; 13 — регулятор обезжиренного молока; 14 — патрубок вывода; 15 — выводное устройство; 16 — напорный диск обезжиренного молока; 17 — напорный диск сливок; 18 — пакет тарел-

лок; 19 — крышка барабана; 20 — тарелкодержатель; 21 — основание барабана; 22 — электродвигатель; 23 — крышка камеры фрикционной муфты; 24 — отверстие для заливки масла; 25 — винт подпятника.

Эта машина приводится в действие электродвигателем мощностью 2,8 кВт. Его производительность 2000 кг молока за 1 ч при сепарировании, а при очистке - 4000 кг.

При сепарировании следует соблюдать правила техники безопасности:

1. Перед работой изучить руководство по эксплуатации сепаратора.
2. Работа на сепараторе запрещается, если приводные ремни и шкивы не ограждены металлическими сетками и кожухами.
3. Не работать на неправильно или непрочно укрепленном сепараторе.
4. Не вращать рукоятку со скоростью, превышающей предельное число оборотов, вращать ее равномерно и плавно.
5. Не допускать нарушения балансировки барабана сепаратора любой конструкции. Постановка тарелок в пакете не на свое место или в другой последовательности нарушает балансировку барабана.
6. При возникновении ненормальных шумов, звуков, вибраций прекратить работу и устранить причины неполадок.
7. Во время работы сепаратора не снимать и не надевать приемники и поплавковую камеру, не приступать к разборке сепаратора до полной остановки барабана.
8. Не тормозить барабан при остановках, если отсутствует специальный тормоз.
9. В смазочном масле часто накапливается молоко или вода. В этом случае надо промыть приводной механизм и залить свежее масло.
10. Все части машин и корпуса электродвигателей и аппаратуры должны быть заземлены в соответствии с правилами. Особо обращать внимание на заземление корпусов сепараторов.

Техника сепарирования

11. Перед началом работы проверяют исправность всех узлов сепаратора. Если он с электроприводом, его включают на несколько секунд, при ручном приводе сепаратор приводят в движение плавно, без рывков.
12. Собирают барабан: устанавливают днище с полую трубкой на стол, вкладывают резиновое кольцо в паз днища, на полую трубку надевают тарелкодержатель, а на него тарелки. Закрывают все кожухом и скрепляют зажимной гайкой.
13. Барабан помещают в гнездо, насаживая на веретено так, чтобы в прорезь его вошел выступ, находящийся в полую трубке. После этого устанавливают сборник для отвода обезжиренного молока (с большим отверстием), а затем – сборник сливок. Проверяют высоту барабана, при нормальной высоте отверстия выхода обезжиренного молока и сливок должны быть на 3-4 мм выше внутренних краев сборника (высоту барабана регулируют винтом под-

пятника). Устанавливают поплавковую камеру с поплавком и молокоприемник. Изгиб крана молокоприемника должен быть направлен к букве «З».

14.Собранный сепаратор пускают в работу. Если нет посторонних шумов, через него пропускают 3-15 л горячей (40-50 °С) воды для проверки герметичности барабана и его прогрева. Если сепаратор исправен, воде дают стечь, после чего в поплавковую камеру подают подогретое до 40-45°С молоко. Жирность сливок регулируют «сливочным» винтом или специальными вентилями. Разборку сепаратора осуществляют в порядке обратном его сборке.

#### Контрольные вопросы:

1. Какие факторы, влияют на эффективность выделения жировой фракции?
2. В чем заключается основное назначение сепараторов очистителей, сливоотделителей, нормализаторов, диспергаторов? Их принципиальное отличие?
3. В чем заключается физическая сущность процесса сепарирования?
4. Назовите основные преимущества и недостатки проведения холодной чистки молока и очистки молока с предварительным подогревом.
5. Перечислите основные функциональные узлы сепаратора и их назначение.
6. Опишите последовательность сборки сепаратора, подготовку к работе.
7. От чего зависят величина и направление скорости движения жирового шарика в межтарелочном пространстве?
8. Какими показателями определяют эффективность сепарирования?
9. Как определить потери жира при сепарировании?

### ЗАНЯТИЕ № 7

#### КОНТРОЛЬ ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА И ЕГО НАТУРАЛЬНОСТИ

Цель работы - определить натуральность молока и температуру его пастеризации

#### Методические советы

Пастеризация – наиболее распространенный способ обработки молока. Пастеризацией удастся уничтожить патогенную и вегетативную микрофлору и сделать молоко и молочные продукты безвредными для потребления.

Чтобы установить, подвергалось ли молоко пастеризации, достаточно ли была тепловая обработка, проводят исследования на наличие ферментов фосфатазы и пероксидазы.

Ферменты довольно чувствительны к нагреву, что позволяет по степени их инактивации определить эффективность различных способов тепловой обработки молока.

Длительная и высокотемпературная пастеризация разрушают щелочную фосфатазу, поэтому присутствие активной фосфатазы в пастеризованном молоке указывает либо на некачественную пастеризацию, либо на попадание сырого молока после тепловой обработки. Так как температурный максимум разрушения фосфатазы выше температурного максимума уничтожения патогенных микроорганизмов и токсинов, то отрицательная реакция на фосфатазу надежно защищает потребителя от возможности распространения болезней через молоко и молочные продукты.

Фермент пероксидаза более термоустойчив. Он разрушается при температуре 75°C с выдержкой 10 мин, при 80°C с выдержкой 20-30с или 85°C без выдержки, поэтому по пробе на пероксидазу можно определить эффективность только высокотемпературной пастеризации.

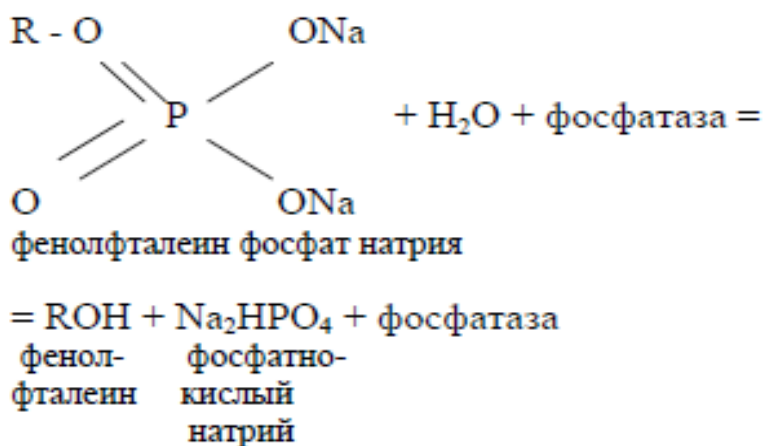
Для определения эффективности высокотемпературной пастеризации молока может применяться также лактоальбуминовая проба. Она служит для установления пастеризации при температуре выше 80°C.

#### Контроль пастеризации молока

На фермах, сдающих молоко непосредственно в торговую сеть или неблагополучных по заразным заболеваниям крупного рогатого скота, молоко пастеризуют на месте. Отсюда возникает необходимость контроля эффективности пастеризации. Контроль эффективности пастеризации основан на определении в молоке ферментов фосфатазы и пероксидазы.

а) Фосфатазная проба. По пробе на фосфатазу определяют эффективность как длительной (от 62 до 65°C в течение 30 мин), так и кратковременной пастеризации (72 °C в течение 1 мин).

Фосфатаза отщепляет фосфор от фенолфталеинфосфата, который прибавляют к молоку в виде бесцветного щелочного раствора. Фенолфталеин, освобожденный от фосфата, в щелочной среде дает красное окрашивание. Изменение окраски указывает на наличие фермента. Следовательно, молоко или сырое, или пастеризовано недостаточно. Реакция происходит по следующей схеме:





Ценность фосфатазной пробы заключается еще в том, что минимальная примесь сырого молока (2 %) к пастеризованному дает положительную реакцию.

Порядок проведения работы

1) В пробирку налить 2 мл молока 1 мл раствора фенолфталеин-фосфата натрия, закрыть резиновой пробкой и тщательно перемешать.

2) Пробирку поместить на 40 мин в водяную баню при температуре от 40 до 45 °С.

3) отсутствие окрашивания свидетельствует о том, что фосфатаза разрушена и, следовательно, молоко пастеризованное.

4) Сырое молоко и молоко, пастеризованное с нарушением установленных температурных режимов, дает окрашивание от светлого до ярко-розового (фосфатаза остается в активном состоянии). Аналогичный результат будет и в том случае, если пастеризованное молоко содержит примесь сырого.

б) Пероксидазная проба. Этой пробой пользуются для проверки эффективности высокотемпературной пастеризации, так как пероксидаза разрушается при нагревании молока не ниже чем при 75 °С в течение 10 мин и больше.

Наличие пероксидазы устанавливают, вводя в молоко перекись водорода и йодистокалиевый крахмал. Находящаяся в сыром молоке пероксидаза разлагает перекись водорода, выделяя крахмал, в результате чего освобождается йод. Свободный йод с крахмалом дает синее окрашивание. В молоке, нагретом до 80 °С, окрашивания не будет, так как пероксидаза разрушена. Реакция происходит по следующей схеме:



(с наличием пероксидазы)

(синее окрашивание)

Проба на обнаружение пероксидазы дает возможность определить не только недостаточный температурный режим, но и примесь сырого молока, так как его добавление к пастеризованному в количестве от 5 до 10 % дает положительную реакцию.

Недостаток этой пробы состоит в том, что относительно малая чувствительность пероксидазы к температурным воздействиям не позволяет использовать ее для контроля молока, пастеризованного при низких температурах. Кроме того, пероксидаза может быть обнаружена в пастеризованном молоке, постоявшем более 6 часов. Накопление фермента происходит за счет освобождения его из лейкоцитов молока, которые в процессе нагревания защищают фермент от температурного воздействия. Особенно это происходит в молоке коров, больных маститом (количество лейкоцитов значительно повышено).

Порядок проведения работы

1) В пробирку налить 3 капли молока, 3 капли йодистокалиевого крахмала и 1 каплю 0,5 % раствора перекиси водорода.

2) Содержимое пробирки перемешать.

3) Появление интенсивного окрашивания указывает на наличие пероксидазы (молоко сырое).

4) Появление бледно-синего окрашивания указывает на частичное разрушение фермента при температуре от 65 до 70 °С (недостаточная пастеризация).

5) Отсутствие окрашивания сразу после прибавления реактивов указывает на пастеризацию молока при температуре выше 80 °С.

Задание 1. Исследовать влияние режима тепловой обработки молока на инактивацию ферментов.

1.1. Получить 3 пробы молока, обработанные при различных температурных режимах, определить присутствие ферментов и установить при каких температурных режимах они обрабатывались.

Наличие ферментов пероксидазы и фосфатазы установить по стандартным методикам, а также наличие альбумина – по нижеприведенной прописи:

Для анализа смешать 5 мл молока и 20 мл воды, содержимое перемешать и постепенно по каплям из бюретки добавить 0.1 Н раствор  $H_2SO_4$  до полного осаждения казеина. Затем содержимое отфильтровать и от фугата отобрать 5 мл, содержимое вскипятить.

Если молоко было пастеризовано при температуре более 80°C, то на стенках пробирки не обнаруживаются следы белка.

Задание 2. Исследовать влияние технологических факторов на эффективность пастеризации.

Задание 2.1. Составить алгоритм выполнения работы (см. работу №4).

Задание 2.2. Исследовать влияние различных температурных режимов на эффективность пастеризации.

2.2.1 Получить пробу молока, разделить ее на 3-4 части и подобрать возможные для исследований режимы тепловой обработки молока.

2.2.2. Провести пастеризацию пробы при выбранной температуре и постоянной выдержке.

2.2.3. Определить наличие ферментов в молоке и технологические свойства молока. Результаты занести в таблицу.

Задание 2.3. Исследовать влияние выдержки при тепловой обработке на эффективность пастеризации.

2.3.1. Разделить пробу молока на 3-4 части и подобрать возможные для исследования значения времени пастеризации.

2.3.2. Провести пастеризацию пробы при постоянной температуре с различными значениями времени.

2.3.3. Определить наличие ферментов в молоке. Результаты занести в табл.

2.3.4. По результатам исследований сделать соответствующие выводы.

Питательная ценность молока зависит от его состава степени усвояемости и количественного соотношения составных частей между собой.

Преднамеренное изменение натуральных свойств молока (разбавление водой, обратом, подсытие сливок, добавление нейтрализующих веществ) считается фальсификацией. В таком молоке нарушается соотношение между отдельными составными частями. При подозрении на фальсификацию необходимо получить стойловую пробу (стойловая проба берется непосредствен-

но на скотном дворе в тех же условиях, в каких было получено исследуемое молоко).

При отсутствии стойловой пробы фальсификацию можно вычислить с приблизительной точностью по средним показателям молока данного стада. На основании заключения о характере фальсификации рассчитывают ее степень.

При фальсификации в молоко может быть добавлена вода, подняты сливки или добавлено обезжиренное молоко, одновременное построение вещества (сода, крахмала, формалина, и т.д.). Фальсификация молока вызывает следующие изменения (таблица 8).

Таблица 8 - Изменение показателей молока при различном характере фальсификации

Показатели (в %)	Фальсификация молока		
	водой	обезжиренным молоком или поднятием сливок	обезжиренным молоком и водой
Плотность, °А	Понижается	Повышается	Может остаться без изменений
Ж	»	Понижается	Сильно понижается
С	»	Несколько понижается	»
СОМО	Сильно понижается	Не изменяется	Понижается

Степень фальсификации молока определяют по расчетам:

а) водой:

$$B = \frac{СОМО - СОМО_1}{СОМО} \cdot 100$$

б) обезжиренным молоком или поднятием сливок:

$$O = \frac{Ж - Ж_1}{Ж} \cdot 100.$$

Для контроля натуральности определяют содержание жира в сухом веществе молока, пользуясь расчетом:

$$Ж_{св} = \frac{Ж_1}{C_1} \cdot 100$$

Если при этом жира в сухом веществе будет меньше 25 %, то можно утверждать о фальсификации молока поднятием сливок или обезжиренным молоком;

в) обезжиренным молоком и водой (двойная):

$$D = 100 - \frac{Ж_1}{Ж} \cdot 100;$$

$$B = 100 - \frac{СОМО_1}{СОМО} \cdot 100;$$

$$O = D - B.$$

В приведенных выше расчетах приняты следующие обозначения (в процентах):

$C_1$  - сухие вещества исследуемого молока;

СОМО - сухой обезжиренный молочный остаток в стойловой пробе;

СОМО<sub>1</sub> - сухой обезжиренный молочный остаток в исследуемом молоке;

Ж - содержание жира в стойловой пробе;

Ж<sub>1</sub> - содержание жира в исследуемом молоке;

Ж<sub>св</sub> - содержание жира в сухом веществе молока;

Д - общее количество прибавленных воды и обезжиренного молока;

В - количество воды, прибавленной к молоку;

О - количество прибавленного обезжиренного молока или количество подсыпанных сливок.

#### Определение в молоке посторонних веществ

а) Наличие соды. Для снижения кислотности и предохранения молока от скисления к нему прибавляют соду. Нейтрализованное содой молоко быстро портится, так как лишается естественных бактерицидных свойств, и в нем развиваются гнилостные бактерии с образованием вредных для организма человека веществ. Определить наличие соды в молоке можно пробой с розоловой кислотой и пробой с аспирином.

Проба с розоловой кислотой. Розоловая кислота является индикатором, изменяющим свою окраску в кислых и щелочных растворах. В нейтральных и слабокислых растворах эта кислота дает оранжевую окраску (свежее молоко), в слабощелочных она переходит в малиново-красную.

#### Порядок проведения работы

1) В пробирке смешать равные объемы молока и 0,2 % раствора розоловой кислоты.

2) Установить изменение окраски - в присутствии соды молоко окрасится в малиново-красный цвет, без соды - в оранжевый.

Проба с аспирином. При наличии соды аспирин омыляется с образованием уксуснокислого и салициловокислого натрия, которые при прибавлении хлористого железа делают окрашивание содержимого в темно-розовый или красновато-желтый цвет, а затем образуется осадок того же цвета.

#### Порядок проведения работы

1) В колбу налить 10 мл молока, 10 мл дистиллированной воды и 2 мл насыщенного раствора аспирина.

2) Содержимое колбы перемешать и нагреть в водяной бане от 60 до 65 °С.

3) Через час вынуть колбу из бани и содержимое профильтровать.

4) К прозрачному фильтрату добавить от 8 до 10 капель 10 % хлорного железа.

5) Проявление окраски от темно-розового до красновато-желтой, а затем и осадка, указывает на наличие в молоке соды.

Наличие крахмала. Для увеличения вязкости (густоты) молока к нему добавляют крахмал или муку. Определение крахмала или муки, добавленных в молоко, основано на реакции йода с крахмалом, который окрашивается от действия йода в синий цвет.

Порядок проведения работы

- 1) В пробирке смешать 5 мл молока и 3 капли спиртового раствора йода.
- 2) Установить изменения окраски - в присутствии крахмала молоко окрасится в синий цвет, без крахмала - в бледно-желтый.

Наличие формалина. Формалин добавляют в молоко как консервирующее вещество. Такое молоко непригодно к употреблению и для переработки.

Порядок проведения работы

- 1) В пробирку отмерить 2 мл указанной выше серной кислоты.
- 2) Осторожно, не допуская смешивания, по стенке добавить 2 мл молока.
- 3) При наличии формалина на границе соприкасающихся жидкостей образуется фиолетовое кольцо, без формалина - желтое.

г) Наличие перекиси водорода. Перекись водорода добавляют в молоко для предохранения его от свертывания. Такое молоко непригодно к употреблению и для переработки.

Порядок проведения работы

- 1) В пробирку отмерить 1 мл молока, прибавить 4 капли йодистокалиевого крахмала, размешать и прибавить 1 каплю серной кислоты.
- 2) При наличии перекиси водорода молоко моментально синее. Отсутствие изменения окраски в течение 10 мин указывает на то, что в молоке перекиси водорода нет.

Контроль качества молока в зависимости от состояния здоровья животного

При заболевании животных, особенно при болезнях вымени, изменяется качественный состав молока. Молоко животных, больных маститом, особенно при тяжелых формах, изменяется по составу. Для выявления молока коров, больных маститом, применяется несколько методов (при помощи прибора ОСМ-70, по пробам с димастином, мастидином, бромтимоловой, по хлорсахарному числу и другим). Эти методы применимы лишь при заболевании отдельных коров. В сборном молоке отклонения обнаруживаются при массовом заболевании коров маститом.

Димастиновая проба. Специальный реактив димастин (он состоит из сульфанола, гипосульфата натрия, глауберовой соли, фенолово-красного индикатора) разрушает оболочку лейкоцитов; при этом выделяется рибонуклеиновая кислота. При внесении в молоко коровы, больной маститом, димастина в зависимости от степени заболевания образуется масса тягучей консистенции или плотный сгусток от ало-пунцового до оранжево-красного цвета. Молоко здоровых коров при добавлении к нему димастина, дает оранжевую окраску и ровную (однородную) консистенцию.

### Порядок проведения работы

- 1) В каждую луночку пластинки налить по 1 мл молока из долей вымени и по 1 мл 5 % раствора димастина.
- 2) Помешивая содержимое луночек деревянной палочкой, определить консистенцию и цвет смеси.
- 3) Наблюдения записать, пользуясь данными таблицы 9.

Таблица 9 - Шкала диагностической оценки маститного молока

Показатель	Положительная реакция (мастит)	Сомнительная реакция (подозрение на мастит)		Отрицательная реакция (мастита нет)	
		Плотный или очень плотный сгусток ++ или +++	Слабое желе ++	Однородная жидкость, сгустка нет или следы желе - или +	Слабое желе ++
Консистенция сгустка	Плотный или очень плотный сгусток ++ или +++	Плотный или очень плотный сгусток ++ или +++	Слабое желе ++	Однородная жидкость, сгустка нет или следы желе - или +	Слабое желе ++
Цвет смеси	Алый или пунцовый	Оранжевый, оранжево-красный, красный	Алый, пунцовый	От оранжевого до пунцового	Оранжевый, оранжево-красный, красный

Каталазная проба. Эта проба применяется при исследовании молока от отдельных коров. Количество каталазы в молоке измеряют количеством кислорода, который образуется при разложении перекиси кислорода, введенной в молоко, по схеме  $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ .

В нормальном молоке фермент каталазы имеется в незначительных количествах - каталазное число не превышает 3. Повышенное количество каталазы встречается в молоке, полученном от больного животного, в молозиве и в стародойном молоке.

### Порядок проведения работы

- 1) В сосуд каталазника налить 15 мл молока и 5 мл 1 % раствора перекиси водорода; смешать жидкости и сразу же внутреннюю трубку вставить так, чтобы уровень молока соответствовал нулевому делению.
- 2) Поместить каталазник в водяную баню при 25 °С.
- 3) Под давлением выделяющегося кислорода уровень молока в трубе поднимается, а отметка на шкале показывает количество кислорода. Это и будет каталазное число.

Бромтимоловая проба. При наличии мастита молоко с раствором бромтимола голубого окрашивается от сине-зеленого до интенсивно зеленого цвета. Молоко от здоровых животных окрашивается от зеленовато-желтого или желто-зеленого до желтого цвета.

### Порядок проведения работы

1) На фарфоровую пластинку или лист фильтровальной бумаги нанести по 0,5 мл 0,04 % раствора бромтимола голубого и просушить пятна.

2) На каждое пятно нанести по струйке молока из каждой четверти и сравнить цвет пятен с эталоном.

3) Наблюдения записать.

Обнаружение в молоке антибиотиков. Обнаружение антибиотиков в молоке основано на подавлении размножения бактериальных клеток. При этом снижается выделение ферментов, обесцвечивающих индикатор, добавленный в молоко. В качестве тест-микроба используется чувствительный к антибиотикам термофильный стрептококк.

Проба может выполняться с метиленовой синью или с резазурином.

Порядок проведения работы

а) С метиленовой синью:

1) В пробирку налить 10 мл исследуемого молока, 1 мл метиленовой сини и 3-4 капли термофильного стрептококка.

2) В контрольную пробирку налить 10 мл молока, свободного от антибиотиков, 1 мл метиленовой сини и от 3 до 4 капель термофильного стрептококка.

3) Содержимое пробирок размешать и поставить на 5,5 ч в водяную баню при температуре от 38 до 40 °С.

4) Сделать заключение о качестве молока. При наличии антибиотика молоко будет иметь синий цвет. Обесцвечивание метиленовой сини свидетельствует об отсутствии антибиотика в молоке.

б) С резазурином:

1) В пробирку налить 10 мл исследуемого молока, 1 мл резазурина и от 3 до 4 капель термофильного стрептококка.

2) В контрольную пробирку налить 10 мл молока, свободного от антибиотиков, 1 мл резазурина и от 3 до 4 капель термофильного стрептококка.

3) Содержимое пробирок размешать и поставить на 45 мин в водяную баню при 40 °С.

4) Сделать заключение о качестве молока. При наличии антибиотика молоко будет иметь сине-стальной или фиолетово-розовый цвет. Отсутствие окрашивания свидетельствует о том, что антибиотика в молоке нет.

Задание Составить из цельного и обезжиренного молока следующие пробы-смеси:

а) 160 мл цельного + 40 мл обезжиренного молока;

б) 150 мл цельного + 30 мл обезжиренного молока + 20 мл воды;

в) 170 мл цельного молока + 20 мл воды.

Определить в цельном молоке (взятом для составления смесей) и пробах-смесях: плотность, жирность, сухие вещества и СОМО (по стандартным формулам), кислотность и органолептические показатели.

Результаты занести в таблицу 9.1 и проанализировать их, сравнивая показатели каждой пробы-смеси с цельным молоком.

Таблица 9.1 - Результаты анализа проб

Показатели	Цельное молоко	Смесь
Цвет		
Консистенция		
Вкус и запах		
Плотность, °А		
Кислотность, °Т		
Содержание жира, %		
Содержание сухих веществ, %		
СОМО, %		
Заключение		
Характер фальсификации		
Степень фальсификации, %		

Определить наличие посторонних веществ в трех пробах молока. Результаты занести в таблицу 10 и проанализировать их.

Таблица 10 - Наличие посторонних веществ в молоке

№ пробы	Наличие		
	соды	крахмала	формалина



Определить степень пастеризации молока по фосфатазной и пероксидазной пробам до тепловой обработки, после и в смеси.

Результаты занести в таблицу 11 и сделать заключение о качестве проб молока.

Таблица 11 - Результаты пастеризации

Показатели	№ пробы			
Пероксидазная проба (+, -)				
Фосфатазная проба (+, -)				
Заключение				

Решать следующие задачи:

1. Определить характер и степень фальсификации в пробах, имеющих следующие данные:

Плотность, г/см <sup>3</sup>	Содержание жира
1,0315	2,45
1,027	2,5
1,034	1,8
1,029	3,1
1,031	3,2
1,030	1,7

В цельном молоке содержание жира - 3,75 %, а плотность - 1,030.

2. На приемном пункте имеются две партии молока со следующим показателями:

- 1) плотность 30 °А, жир 3,2 %;
- 2) плотность 30 °А, жир 3,8 %.

Какую фальсификацию можно подозревать и насколько?

3. Какая из проб молока фальсифицирована, чем и насколько, если плотность у них одинакова и составляет 29°А, а содержание жира в первой - 3,8 %, во второй - 3,0 %?

Контрольные вопросы:

1. Цель пастеризации молока.
2. Факторы, влияющие на эффективность пастеризации.
3. Обоснование выбора режимов тепловой обработки при производстве различных молочных продуктов.
4. Какой режим тепловой обработки определяют пробой на фосфатазу?
5. Сущность реакции на пероксидазу.
6. В каких случаях определяют лактоальбуминовую пробу в молоке?
7. Как изменяются физико-химические свойства молока при тепловой обработке?

## ЗАНЯТИЕ № 8

### ПРОДУКТОВЫЕ РАСЧЕТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА, СЛИВОК И КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ

Цель работы - освоить продуктовые расчеты при производстве молока, сливок и кисломолочных продуктов

#### Методические советы

Продуктовый расчёт представлен схемой продуктового расчёта, продуктовым расчётом и сводной таблицей продуктового расчёта.

Результаты продуктового расчёта записывают в сводную таблицу (приложение 1), материалы которой используют в дальнейшем для расчёта себестоимости выпускаемой продукции. К продуктам городских молочных заводов относят питьевое молоко, диетические кисломолочные продукты, творог, творожные изделия, сметану.

Продуктовый расчёт по цельномолочным продуктам, творогу и сметане ведут от готового продукта к сырью. Количество готового продукта определяют по экономическому обоснованию в зависимости от численности населения и принятых норм потребления молочных продуктов.

#### Питьевое молоко

Прежде чем приступить к расчёту, всё количество питьевого молока делят в зависимости от вида розлива на молоко: во флягах, цистернах, бутылках по 0,5 л и т.д., так как от вида розлива зависят нормы расхода сырья.

Далее по количеству питьевого молока определяют количество нормализованного молока с учётом предельно допустимых потерь при приёмке, обработке и розливе молока.

$$M_{HM} = \frac{M_{PM} \cdot P}{1000},$$

где,  $M_{HM}$  - количество нормализованного молока (кг);

$M_{PM}$  - количество пастеризованного молока (кг);

$P$  - норма расхода нормализованного молока на 1 тонну питьевого молока в зависимости от вида розлива и мощности завода (кг/т).

Дальнейший порядок расчёта определяется выбранной схемой нормализации: смешением (схема №1) или в потоке (схема №2). Выбор схемы определяется преподавателем. Удобнее для ГМЗ расчёт выполнять по схеме №2, для остальных заводов по схеме №1.

#### а. Схема № 1.

По количеству нормализованного молока определяют его составляющие: цельное обезжиренное молоко или цельное молоко и сливки.

$$M_{HM} = M_{ЦМ} + M_{ОБ}, \text{ если } Ж_{HM} < Ж_{ЦМ}, \quad M_{HM} = M_{ЦМ} + M_{СЛ}, \text{ если } Ж_{HM} > Ж_{ЦМ}.$$

В первом случае количество цельного и обезжиренного молока определяют по формулам:

$$M_{ЦМ} = \frac{M_{HM}(Ж_{HM} - Ж_{ОБ})}{Ж_{ЦМ} - Ж_{ОБ}}, \text{ кг}; \quad M_{ОБ} = \frac{M_{HM}(Ж_{ЦМ} - Ж_{HM})}{Ж_{ЦМ} - Ж_{ОБ}}, \text{ кг}.$$

Проверка  $M_{HM} = M_{ЦМ} + M_{ОБ}$ .

Во втором случае количество цельного молока и сливок определяют по формулам:

$$M_{цм} = \frac{M_{нм}(\mathcal{J}_{сл} - \mathcal{J}_{нм})}{\mathcal{J}_{сл} - \mathcal{J}_{цм}}, \text{ кг}; \quad M_{сл} = \frac{M_{нм}(\mathcal{J}_{нм} - \mathcal{J}_{цм})}{\mathcal{J}_{сл} - \mathcal{J}_{цм}}, \text{ кг}.$$

б. Схема № 2.

По количеству нормализованного молока определяют количество цельного молока, необходимого для нормализации, и количество сливок (обезжиренного молока), получаемое при этом

$$M_{нм} = M_{цм} + M_{об}, \text{ если } \mathcal{J}_{пм} < \mathcal{J}_{цм}, \quad M_{нм} = M_{цм} + M_{сл}, \text{ если } \mathcal{J}_{пм} > \mathcal{J}_{цм}.$$

В первом случае:

$$M_{цм} = \frac{M_{нм}(\mathcal{J}_{сл} - \mathcal{J}_{нм})}{\mathcal{J}_{сл} - \mathcal{J}_{нм}}, \quad M_{сл} = \frac{M_{цм}(\mathcal{J}_{цм} - \mathcal{J}_{нм})}{\mathcal{J}_{сл} - \mathcal{J}_{нм}} \cdot \frac{100 - n}{100},$$

где,  $n$  - предельно допустимые потери сливок при нормализации(%).

Во втором случае:

$$M_{ц} = \frac{M_{нм}(\mathcal{J}_{нм} - \mathcal{J}_{об})}{\mathcal{J}_{цм} - \mathcal{J}_{об}}, \quad M_{об} = \frac{M_{цм}(\mathcal{J}_{нм} - \mathcal{J}_{цм})}{\mathcal{J}_{нм} - \mathcal{J}_{об}} \cdot \frac{100 - n}{100},$$

где,  $n$  - предельно допустимые потери обезжиренного молока (%).

В расчетах принимают жирность нормализованного молока 3,25%, жирность обезжиренного молока - 0,05%, жирность сливок - в зависимости от дальнейшей переработки: на сметану - 30% (нормализованная смесь для производства сметаны, состоящая из сливок и закваски), пастеризованные сливки - 10%, 20% и т.д.

В производстве топленого молока жирность пастеризованного молока принимают с учётом потерь влаги на испарение при топлении

$$\mathcal{J}_{нм1} = \frac{\mathcal{J}_{нм} \cdot 94,5}{100},$$

где  $\mathcal{J}_{нм}$  - содержание жира в готовом продукте (%).

При производстве восстановленного молока количество сухого цельного молока определяют с учётом его растворимости и жирности по формуле

$$M_{см} = \frac{P \cdot \mathcal{J}_{нм} \cdot M_{пм}}{P\% \cdot \mathcal{J}_{см} \cdot 10},$$

где,  $M_{см}$  - количество сухого цельного молока (кг);

$M_{пм}$  - количество питьевого восстановленного молока (кг);

$\mathcal{J}_{нм}$  - содержание жира в восстановленном молоке - 3,25%;

$\mathcal{J}_{см}$  - содержание жира в сухом цельном молоке, принимают - 25%;

$P$  - норма расхода сырья на 1 тонну восстановленного молока с учётом предельно допустимых потерь (кг/т);

$P\%$  - растворимость сухого молока, принимают для распылительной сушки - 98%.

Количество воды для восстановления принимают по разности  $M_{пм} - M_{см}$ .

Расчёт восстановленного молока можно выполнить по готовой рецептуре (см. технологическую инструкцию). Количество каждого компонента

определяется пропорционально его содержанию в смеси и количеству готового продукта.

Расчёт белкового молока ведут по рецептурам (см. технологическую инструкцию), определяя вначале количество каждого компонента, после этого определяют количество цельного и обезжиренного молока, необходимых для получения рассчитанного количества молока указанной жирности.

Пример. Необходимо получить 1000 кг белкового молока 2,5%-ной жирности. Содержание жира в цельном молоке - 3,7%. Норма расхода нормализованного молока, при производстве молока пастеризованного с розливом в пакеты “Тетра-Пак” 0,5 л - 1008,9 на 1 тонну.

Решение. С учётом предельно допустимых потерь для получения 2000 кг белкового молока необходимо нормализованного молока

$$M_{HM} = \frac{2000 \cdot 1008,9}{1000} = 2017,8 \text{ кг.}$$

По рецептуре для получения 1 тонны белкового молока требуется:

- молока нормализованного, содержащего 2,6% жира 970,0 кг
- молока сухого обезжиренного, содержащего 7% влаги 30,0 кг

Для получения 2020 кг потребуется соответственно:

- молока нормализованного, содержащего 2,6% жира -

$$\frac{970 \cdot 2017,8}{1000} = 1957,2 \text{ кг}$$

молока сухого обезжиренного -

$$\frac{30 \cdot 2017,8}{1000} = 60,5 \text{ кг.}$$

Для получения 1957,2 кг нормализованного молока необходимо:

- цельного молока жирностью 3,7%

$$M_{CM} = \frac{1957,2 \cdot (2,6 - 0,05)}{3,7 - 0,05} = 1367,4 \text{ кг,}$$

- молока обезжиренного

$$M_{OB} = \frac{1957,2 \cdot (3,7 - 2,6)}{3,7 - 0,05} = 589,8 \text{ кг.}$$

После выполнения всех расчётов определяют количество цельного молока, количество обезжиренного молока, количество сливок, необходимых для выработки всех видов питьевого молока (схема №1) или количества цельного молока и сливок, оставшихся от нормализации (схема №2).

## 2). Диетические кисломолочные продукты

По количеству намеченных к выпуску диетических кисломолочных продуктов определяют количество нормализованного молока отдельно для каждого продукта и вида расфасовки

$$M_{HM} = \frac{M_{ДП} \cdot P}{1000}, \text{ кг,}$$

где,  $M_{ДП}$  - количество диетического кисломолочного продукта (кг);

$P$  - норма расхода нормализованного молока на 1 тонну диетического продукта в зависимости от мощности завода, вида расфасовки и способа производства (кг/т).

Далее расчёт ведут как для питьевого молока. Жирность нормализованного молока для каждого вида продукции принимают по технологической инструкции.

Количество бактериальной закваски рассчитывают по формуле

$$M_3 = \frac{M_{HM} \cdot K_3}{100},$$

где,  $M_3$  - количество закваски (кг);

$K_3$  - количество закваски по технологической инструкции (%);

$M_{HM}$  - количество нормализованного молока (кг).

Жирность нормализованного молока до внесения закваски, приготовленной на обезжиренном молоке, рассчитывают по формуле

$$Ж_{HM1} = \frac{100 \cdot Ж_{HM} - K_3 \cdot Ж_3}{100 - K_3}, \%,$$

где,  $Ж_{HM}$  - содержание жира в нормализованном молоке после заквашивания, соответствующее жирности продукта (%);

$Ж_3$  - содержание жира в закваске при приготовлении её на обезжиренном молоке - 0,05%;

$K_3$  - количество закваски по технологической инструкции (%).

При расчёте ряженки после определения количества нормализованного молока на выработку продукта рассчитывают жирность нормализованного молока перед заквашиванием по формуле

$$Ж_{HM1} = Ж_p + \frac{K_3}{100} (Ж_p - Ж_3), \%,$$

где,  $Ж_p$  - содержание жира в готовом продукте (%);

$K_3$  - количество бактериальной закваски (%);

$Ж_3$  - содержание жира в закваске (%).

Далее определяют жирность нормализованного молока перед тепловой обработкой с учётом потерь на испарение влаги без потерь жира - 5,5%.

$$Ж_{HM1} = \frac{Ж_{HM} \cdot 94,5}{100}, \%.$$

Количество нормализованного молока с содержанием жира  $Ж_{HM1}$  определяют по формуле

$$M_{HM1} = \frac{100 \cdot M_{HM}}{100 + 0,945 \cdot K_3}, \text{ кг},$$

где,  $M_{HM}$  - количество нормализован. молока на производство ряженки (кг);

$K_3$  - количество бактериальной закваски (%).

Количество закваски определяют по формуле

$$M_3 = \frac{M_{HM1} \cdot 94,5 \cdot K_3}{100}, \text{ кг}.$$

Далее рассчитывают количество цельного молока и сливок для получения  $M_{HM1}$  кг нормализованного молока

$$M_{\text{цм}} = \frac{M_{\text{нм1}}(J_{\text{нм}} - J_{\text{нм1}})}{J_{\text{сл}} - J_{\text{цм}}}, \text{ кг}; \quad M_{\text{сл}} = \frac{M_{\text{нм1}}(J_{\text{нм1}} - J_{\text{цм}})}{J_{\text{сл}} - J_{\text{цм}}}, \text{ кг},$$

где,  $J_{\text{нм1}}$  - содержание жира в нормализованном молоке перед тепловой обработкой по расчёту (%);

$J_{\text{цм}}$  - содержание жира в цельном молоке (%);

$J_{\text{сл}}$  - содержание жира в сливках для нормализации, принимается дипломантом (%).

Примечание. Удобно во всех расчётах принимать одинаковую жирность сливок, например, 30%.

Расчёт ряженки можно вести по готовой рецептуре. В этом случае количество каждого продукта, входящего в рецептуру, определяют пропорционально его содержанию в общей смеси и заданному количеству готового продукта.

После выполнения расчётов определяется количество обезжиренного молока, количество сливок и количество закваски, необходимые для выработки всех диетических кисломолочных продуктов (схема №1) или количество цельного молока и сливок, оставшихся от нормализации (схема №2).

### 3). Творог

По количеству готового продукта рассчитывают количество творога с учётом предельно допустимых потерь на расфасовку по формуле:

$$M_{\text{тв}} = \frac{M_{\text{тв1}} \cdot P}{100}, \text{ кг},$$

где,  $M_{\text{тв1}}$  - количество готового творога по экономическому обоснованию (кг);

$P$  - норма расхода творога при расфасовке на 1 тонну готового продукта (кг/т).

а) При выработке творога из нормализованного молока вначале определяют жирность нормализованного молока по формуле:

$$J_{\text{нм}} = K \cdot B_{\text{м}},$$

где,  $J_{\text{нм}}$  - содержание жира в нормализованном молоке (%);

$B_{\text{м}}$  - содержание белка в цельном молоке, принимается как среднее по области, краю, республике (%);

$K$  - постоянный коэффициент для творога:

18%-ной жирности - 1,1,

9%-ной жирности - 0,55.

Количество нормализованного молока рассчитывают по формуле

$$M_{\text{нм}} = \frac{M_{\text{тв}}(J_{\text{тв}} - J_{\text{сыв}})}{J_{\text{нм}} - J_{\text{сыв}}} \cdot \frac{100}{100 - n}, \text{ кг},$$

где,  $J_{\text{тв}}$  - расчётное содержание жира в твороге жирном - 18,5%, полужирном - 9,3%;

$M_{\text{тв}}$  - количество творога с учётом потерь при расфасовке (кг);

$n$  - предельно допустимые потери жира при производстве творога (%);

$J_{\text{сыв}}$  - жира в сыворотке (%).

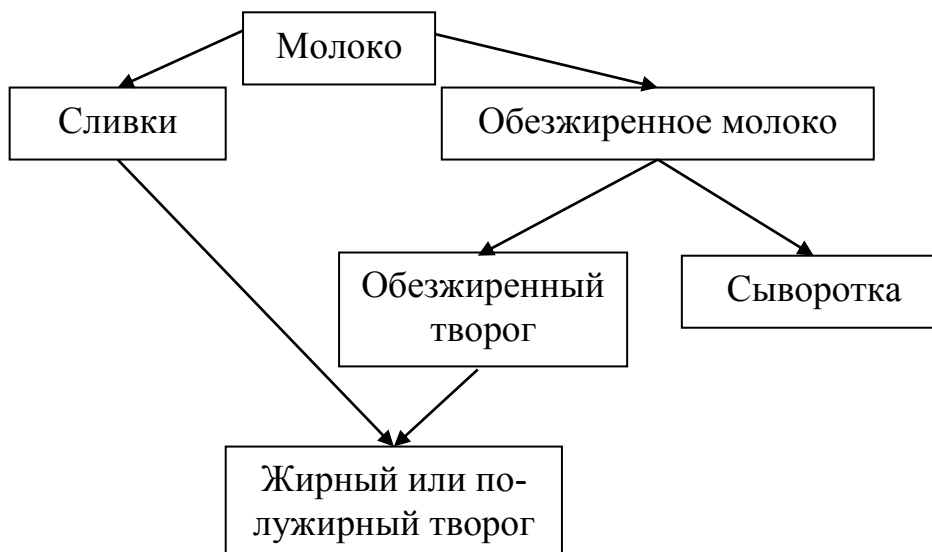


Рисунок 5.

По количеству нормализованного молока определяют входящие в него цельное и обезжиренное молоко (схема №1) или цельное молоко и сливки (схема №2); см. раздел “Питьевоe молоко”, пункт А или Б. Количество закваски для творога ( $M_3$ ) определяют по количеству нормализованного молока

$$M_3 = \frac{M_{HM} \cdot K_3}{100},$$

где,  $M_{HM}$  - количество нормализованного молока на производство творога (кг);

$K_3$  - количество закваски (%).

Количество сыворотки составляет 75% от количества нормализованного молока.

б) В производстве творога отдельным способом расчёт ведут по рисунку 2.

Задаются жирностью сливок и определяют % сухих веществ в обезжиренном твороге по таблице 12 или расчётом по формуле.

Таблица 12

Содержание жира в твороге (%)	Содержание жира в сливках (%)					
	50	51	52	53	54	55
18	24,5	24,3	24,2	24,0	23,8	23,7
9	21,1	21,1	21,1	21,1	20,9	20,9

$$C_{ОБТВ} = \frac{C_{ТВ} \cdot Ж_{СЛ} - C_{СЛ} \cdot Ж_{ТВ}}{Ж_{СЛ} - Ж_{ТВ}},$$

где,  $Ж_{СЛ}$  - содержание жира в сливках (%);

$Ж_{ТВ}$  - содержание жира в готовом твороге (%);

$C_{ОБТВ}$  - содержание сухих веществ в обезжиренном твороге (%);

$C_{ТВ}$  - содержание сухих веществ в готовом твороге (%);

$C_{СЛ}$  - содержание сухих веществ в сливках (%).

$$C_{СЛ} = \frac{100 - Ж_{СЛ}}{100 - Ж_{М}} \cdot O_{М} + Ж_{СЛ}.$$

Далее по количеству готового творога с учётом предельно допустимых потерь при расфасовке и производстве творога отдельным способом определяют количество сливок

$$M_{ТВ} = \frac{M_{ТВ1} \cdot Ж_{ТВ}}{Ж_{СЛ}}, \text{ кг},$$

где,  $M_{ТВ}$  - количество творога с учётом потерь при расфасовке и производстве, определяемое по формуле

$$M_{ТВ} = \frac{M_{ТВ1} \cdot P_{Р} \cdot P_{СМ}}{1000 \cdot 1000},$$

где,  $M_{ТВ1}$  - количество готового творога по экономобоснованию (кг);

$P_{СМ}$  - норма расхода обезжиренного творога и сливок на 1 тонну творога, вырабатываемого отдельным способом (кг/т);

$P_{Р}$  - норма расхода творога на 1 тонну при расфасовке (кг/т).

Количество обезжиренного творога ( $M_{ОБТВ}$ ) определяют по разности

$$M_{ОБТВ} = M_{ТВ} - M_{СЛ}.$$

Количество обезжиренного молока для выработки обезжиренного творога определяют по формуле

$$M_{ОБ1} = \frac{M_{ОБТВ} (C_{ОБТВ} - C_{СЫВ})}{C_{ОБ} - C_{СЫВ}} \cdot \frac{100}{100 - n}, \text{ кг},$$

где,  $C_{ОБТВ}$  - содержание сухих веществ в обезжиренном твороге по расчёту или таблице (%);

$C_{СЫВ}$  - содержание сухих веществ в сыворотке - 6,25%;

$n$  - предельно допустимые потери сухих веществ при выработке обезжиренного творога (%);

$C_{ОБ}$  - содержание сухих веществ в обезжиренном молоке, определяемое по формуле

$$C_{ОБ} = \frac{(100 - Ж_{ОБ}) \cdot O_{М}}{100 - Ж_{М}} + Ж_{ОБ}, \text{ \%},$$

где,  $Ж_{ОБ}$  - содержание жира в обезжиренном молоке (%);

$Ж_{М}$  - содержание жира в цельном молоке (%);

$O_{М}$  - содержание сухих обезжиренных веществ в цельном молоке, задаётся или рассчитывается по формуле



$$O_M = \frac{4,9 \cdot \mathcal{J}_M + a}{4} + 0,5 - \mathcal{J}_M, \%,$$

где,  $a$  - плотность цельного молока в градусах ареометра.

По количеству сливок рассчитывают количество цельного молока

$$M_{цм} = \frac{M_{сл}(\mathcal{J}_{сл} - \mathcal{J}_{об})}{\mathcal{J}_{цм} - \mathcal{J}_{об}} \cdot \frac{100}{100 - n}, \text{ кг},$$

где,  $n$  - предельно допустимые потери жира при получении сливок (%).

Количество обезжиренного молока, полученного при этом сепарировании, определяют по формуле

$$M_{об2} = \frac{M_{цм}(\mathcal{J}_{сл} - \mathcal{J}_{цм})}{\mathcal{J}_{сл} - \mathcal{J}_{об}} \cdot \frac{100 - n}{100}, \text{ кг},$$

где,  $n$  - предельно допустимые потери обезжиренного молока (%).

Количество полученного обезжиренного молока при сепарировании сравнивают с требующимся для производства обезжиренного творога, а затем определяют недостающее количество обезжиренного молока

$$M_{об} = M_{об1} - M_{об2}.$$

Таким образом, получают необходимое количество цельного молока ( $M_{цм}$ ) и обезжиренного ( $M_{об}$ ) для производства творога. Количество сыворотки составляет 75% от количества обезжиренного молока, пошедшего на производство творога.

**Сметана**

По количеству готовой сметаны определяют количество нормализованной смеси (сливки и закваска) с учётом потерь при производстве и расфасовке:

$$M_{нсм} = \frac{M_{см} \cdot P_p \cdot P_{пп}}{1000 \cdot 1000}, \text{ кг},$$

где,  $P_p$  - норма расхода сметаны на тонну при расфасовке (кг/т);

$P_{пп}$  - норма расхода нормализованной смеси на тонну сметаны (кг/т).

а). Из предыдущих расчётов (схема №1 для сыродельных, маслодельных и м.к. заводов) определяют суммарное количество обезжиренного молока, необходимого для возврата и производства пищевого молока, диетических продуктов и творога, по которому рассчитывают количество молока для сепарирования и количество полученных при этом сливок.

$$M_{сепмл} = \frac{M_{об}(\mathcal{J}_{нсм} - \mathcal{J}_{об})}{\mathcal{J}_{нсм} - \mathcal{J}_{об}} \cdot \frac{100}{100 - n}, \text{ кг},$$

где,  $M_{об}$  - количество обезжиренного молока на производство питьевого молока, диетических продуктов и творога (кг);

$\mathcal{J}_{цм}$  - содержание жира в цельном молоке (%);

$\mathcal{J}_{нсм}$  - содержание жира в нормализованной смеси для производства сметаны - 30%;

$n$  - предельно допустимые потери обезжиренного молока (%).

$$M_{нсм1} = \frac{M_{сепмл}(\mathcal{J}_{цм} - \mathcal{J}_{об})}{\mathcal{J}_{нсм} - \mathcal{J}_{об}} \cdot \frac{100 - n}{100}, \text{ кг},$$

где,  $n$  - предельно допустимые потери жира при получении сливок (%).

Полученное количество сливок складывают с поступающими на завод сливками и вычитают из этой суммы количество сливок, необходимых для нормализации в производстве жидких молочных продуктов. В связи с этим удобно во всех расчётах принимать одну и ту же жирность сливок (30%), за исключением сливок для выработки любительской сметаны, пастеризованных сливок и масла. Оставшееся количество сливок сравнивают с требующимся для производства сметаны и определяют дополнительное количество молока, которое надо просепарировать для производства сметаны.

$$M_{\text{СЕПМ}} = \frac{M_{\text{СЛ}}(\mathcal{J}_{\text{НСМ}} - \mathcal{J}_{\text{ОБ}})}{\mathcal{J}_{\text{ЦМ}} - \mathcal{J}_{\text{ОБ}}} \cdot \frac{100}{100 - n}, \text{ кг},$$

где,  $M_{\text{СЛ}}$  - недостающее количество сливок (кг);

$n$  - предельно допустимые потери жира при получении сливок (%).

б). Если предполагается, что количество сливок будет больше, чем потребуется для производства сметаны, то по количеству  $M_{\text{НСМ}}$  для сметаны определяют количество молока, которое надо просепарировать для сметаны

$$M_{\text{МСЕП}} = \frac{M_{\text{НСМ}}(\mathcal{J}_{\text{НСМ}} - \mathcal{J}_{\text{ОБ}})}{\mathcal{J}_{\text{ЦМ}} - \mathcal{J}_{\text{ОБ}}} \cdot \frac{100}{100 - n},$$

где,  $n$  - предельно допустимые потери жира при получении сливок;

$\mathcal{J}_{\text{НСМ}}$  - содержание жира в нормализованной смеси (%).

Количество обезжиренного молока, полученное при этом

$$M_{\text{ОБМ}} = \frac{M_{\text{МСЕП}}(\mathcal{J}_{\text{НСМ}} - \mathcal{J}_{\text{М}})}{\mathcal{J}_{\text{НСМ}} - \mathcal{J}_{\text{ОБ}}} \cdot \frac{100 - n}{100},$$

где,  $n$  - предельно допустимые потери обезжиренного молока.

Полученное количество обезжиренного молока вычитают из общей потребности в нём и рассчитывают дополнительное количество молока, которое надо просепарировать для получения недостающего количества обезжиренного молока. Жирность сливок принимают в зависимости от дальнейшей переработки, обычно для масла (35-40%).

в). Если расчёт проводили по схеме №2 (нормализация в потоке), то суммарное количество полученных сливок при нормализации сравнивают с требующимся для производства сметаны. В случае недостатка рассчитывают дополнительное количество молока для сепарирования.

Количество закваски для производства сметаны определяют по количеству нормализованной смеси

$$M_3 = \frac{M_{\text{НСМ}} \cdot K_3}{100}, \text{ кг},$$

где,  $M_{\text{НСМ}}$  - количество нормализованной смеси на сметану (кг);

$K_3$  - количество бактериальной закваски (%).

В случае необходимости жирность сливок перед внесением закваски рассчитывают по формуле

$$\mathcal{J}_{\text{СЛ}} = \frac{100 \mathcal{J}_{\text{НСМ}} - K_3 \cdot \mathcal{J}_3}{100 - K_3}, \text{ \%},$$

где,  $J_{HSM}$  - содержание жира в нормализованной смеси, соответствующее жирности сметаны (%);

$J_3$  - содержание жира в закваске (%);  $K_3$  - количество бактериальной закваски (%).

Контрольные вопросы:

1. Как проводятся продуктовые расчеты в производстве молока?
2. Как проводятся расчеты в производстве сливок и кисломолочных напитков?
3. Какие биохимические показатели молока используют в продуктовых расчетах?
4. Какое сырье используется на молочных заводах кроме цельного молока?
5. Как получают сухое молоко?

## ЗАНЯТИЕ №9

### ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА, СЫРА И СЛИВОЧНОГО МАСЛА

Цель занятия - изучить технологии изготовления масла, творога, сыра

Методические советы

Творог вырабатывается из нормализованного или обезжиренного коровьего пастеризованного молока путем сквашивания его закваской, приготовленной на чистых культурах молочнокислых бактерий, с применением или без применения хлористого кальция и свертывающего молоко фермента, с последующим подогревом или без подогрева сгустка, и предназначается для непосредственного употребления в пищу и выработки творожных изделий (рис.6).

При производстве творога существует два способа сквашивания молока: кислотный и кислотно-сычужный. По первому способу сгусток имеет хорошую консистенцию, но при сквашивании жирного молока плохо отделяет сыворотку. Отобранное по качеству сырье нормализуют с целью установления правильного соотношения между массовой долей жира и белка в нормализованной смеси, обеспечивающей получение стандартного по массовой доле жира и влаги продукта.

Для установления массовой доли жира в смеси при производстве полужирного творога (9 %) массовую долю белка в молоке умножают на коэффициенты нормализации, равные 0,45-0,50 для выработок весенне-летнего и 0,50-0,55 для выработок осенне-зимнего периодов года.

Температура пастеризации молока влияет на плотность получаемого при сквашивании сгустка. С увеличением температуры пастеризации плотность сгустка возрастает, но одновременно с этим возрастает и способность сгустка удерживать влагу, что затрудняет удаление из него сыворотки. Поэтому выбирают режим пастеризации  $78 \pm 2^\circ\text{C}$  с выдержкой 15-20 с.

Затем молоко охлаждают до температуры заквашивания  $26-32^\circ\text{C}$  или  $34-38^\circ\text{C}$ . Молоко заквашивают закваской, приготовленной на культурах мезо-

фильных молочнокислых стрептококков: при температуре 30-32°C в холодное время года и 26-30°C - в теплое. При ускоренном способе сквашивания применяют закваску, приготовленную на культурах мезофильных и термофильных стрептококков: при температуре 37 ± 1°C в холодное время года и 35 ± 1°C - в теплое. Количество закваски - 1-5 % по отношению к массе молока. После внесения закваски молоко тщательно перемешивают в течение 3-5 мин. Затем оставляют в покое до получения сгустка кислотностью 70-80°Т для полужирного и 80-85°Т для нежирного творога.

Сквашивание молока активной бактериальной закваской заканчивается через 7-9 ч с момента внесения закваски; при ускоренном способе через 5-7 ч.

При внесении 1-2 % закваски и применении низких температур сквашивания 26-28°C продолжительность сквашивания может составлять 10-12 ч.

Готовый сгусток разрезают проволочными ножами (лиры) на кубики 2,0 x 2,0 x 2,0 см: сначала по длине ванны на горизонтальные слои, затем по длине и ширине - на вертикальные. Для ускорения отделения сыворотки готовый сгусток медленно в течение 1-1,5 ч, подогревают, вводя пар или горячую воду в межстенное пространство ванны. Оптимальная температура подогрева сгустка при производстве полужирного творога - 44 ± 2°C, при производстве нежирного творога - 40 ± 2°C.



Рисунок 6. Схема производства творога

Для равномерного подогревания сгустка верхние слои его при помощи деревянной лопаты осторожно перемещают от одной стенки ванны к другой, вследствие чего нижние подогретые слои постепенно поднимаются вверх, а верхние опускаются вниз.

Сгусток, нагретый до указанных температур, выдерживают в течение 20-30 мин, затем сгусток охлаждают не менее чем на 10°C путем пуска в межстенное пространство ванны холодной или ледяной воды. Отделившуюся сыворотку выпускают через штуцер.

Сгусток разливают в бязевые или лавсановые мешки размером 40 x 80 см, заполняя их приблизительно на 70% или на серпянку, натянутую на пресс-тележку.

Самопрессование продолжается не менее 1 ч. После самопрессования на мешки или серпянку помещают металлическую пластину, на которую через специальную раму передается давление от винта пресса.

Прессование продолжают до достижения творогом стандартной массовой доли влаги, не более 10 ч.

Для обезвоживания творожного сгустка вместо прессования в пресстележках можно применять трубчатые прессохладители и ротационные перфорированные барабаны.

Охлаждают творог до температуры 8-15°C и направляют на фасование. Фасованный творог при необходимости доохлаждают в холодильной камере до температуры не более 8°C, после чего технологический процесс считается законченным и продукт готов к реализации.

Продуктовый расчет нежирного творога. Определим массу творога нежирного вырабатываемого из 6000 кг молока обезжиренного.

Рассчитаем массовую долю белка в цельном ( $B_{ц}$ ) и обезжиренном молоке ( $B_0$ ) по формулам

$$B_{ц} = 0,5J_{ц} + 1,3,$$

$$B_0 = B_{ц}(100 - J_0) / (100 - J_{ц}).$$

$$B_{ц} = 0,5 \cdot 3,6 + 1,3 = 3,1\%,$$

$$B_0 = 3,1(100 - 0,05) / (100 - 3,6) = 3,21\%.$$

Норма расхода обезжиренного молока на 1 т нежирного творога

$$P_0 = B \cdot 100(1 + П / 100) / B_0,$$

где,  $P_0$  – норма расхода обезжиренного молока на 1 т нежирного творога, кг/т;

$B$  - расход белка для производства 1 т нежирного творога (зимне-весенний период 240 кг/т, летне-осенний 235 кг/т);

$П$  - потери обезжиренного молока при приемке, пастеризации, охлаждении, хранении.

$$P_0 = 235 \cdot 100(1 + 3,32 / 100) / 3,21 = 7564 \text{ кг}.$$

Зная норму расхода  $P_0$  на 1 т нежирного творога и массу обезжиренного молока на его производство - 6000 кг, рассчитаем массу творога:

$$M_{ТВ} = 6000 \cdot 1000 / 7564 = 793 \text{ кг},$$

или с учетом потерь при фасовании во флаги ( $M_{ТВ}^*$ ),

$P = 1000,6$  кг/т масса продукта составит:

$$M_{ТВ}^* = M_{ТВ} \cdot 1000 / P,$$

$$M_{ТВ}^* = 793 \cdot 1000 / 1000,6 = 792,8 \text{ кг}.$$

Масса закваски с учетом потерь:

$$M_3 = K_3 \cdot M_0 \cdot 100 / (100 - П),$$

$$M_3 = 0,05 \cdot 6000 \cdot 100 / (100 - 0,6) = 302 \text{ кг.}$$

Масса сыворотки составляет 80 % от массы смеси:

$$M_{\text{сыв}} = 6000 \cdot 0,8 = 4800 \text{ кг.}$$

#### Выполнение и оформление работы.

1. Определить состав и свойства исходного сырья для производства творога - молока цельного, молока обезжиренного (массовая доля жира, кислотность, плотность).

2. В соответствии с заданием преподавателя выполнить продуктовый расчет для творога нежирного и с массовой долей жира 9 и 5 %, и определить потребность в сырье. Составить 2 л нормализованной смеси для производства творога заданной массовой доли жира. Смесь пастеризовать при  $78 \pm 2^\circ\text{C}$ , с выдержкой 20-30 с.

3. Пастеризованную нормализованную смесь охладить до температуры заквашивания, которая определяется по данным приложения 1, и внести закваску.

4. Сквашивание молока активной бактериальной закваской заканчивается через 7-9 ч с момента внесения закваски. При ускоренном способе сквашивания - через 5-7 ч до получения сгустка кислотностью  $70-80^\circ\text{T}$  для полужирного и  $80-85^\circ\text{T}$  для нежирного творога. При внесении 1-2 % закваски и применении низких температур заквашивания  $26-28^\circ\text{C}$  продолжительность сквашивания может составлять 10-12 ч.

5. Готовый сгусток разрезают проволочными ножами на кубики  $2,0 \times 2,0 \times 2,0$  см: сначала по длине ванны на горизонтальные слои, затем по длине и ширине - на вертикальные.

6. Для ускорения отделения сыворотки готовый сгусток медленно в течение 1-1,5 ч подогревают. Оптимальная температура подогрева сгустка при производстве полужирного творога  $44 \pm 2^\circ\text{C}$ , при производстве нежирного творога  $40 \pm 2^\circ\text{C}$ . Для равномерного подогревания сгустка верхние слои его осторожно перемещают от одной стенки емкости к другой, благодаря чему нижние подогретые слои его постепенно поднимаются вверх, а верхние слои опускаются вниз. Сгусток, нагретый до указанных температур, выдерживают в течение 20-30 мин, затем сгусток охлаждают не менее чем на  $10^\circ\text{C}$ .

7. Для изучения процесса отделения сыворотки разделить полученный сгусток на 2 части (по вариантам).

8. В I-м варианте сгусток разливают в бязевые или лавсановые мешки, заполняя их приблизительно на 70 %. Самопрессование продолжается не менее 1 ч. После самопрессования на мешки помещают груз. Прессование продолжают до достижения творогом стандартной массовой доли влаги, не более 10 ч.

9. Во II-м варианте для обезвоживания творожного сгустка вместо прессования используют вращающийся обезвоживатель, обтянутый филь-

трующей тканью. Регулирование массовой доли влаги в твороге осуществляют, изменяя угол наклона барабана обезвоживателя и температуру сгустка.

Охлаждают творог до температуры 8-15°C, после чего технологический процесс считается законченным и продукт готов к реализации.

10. Определить качество творога (кислотность, массовая доля жира, массовая доля жира в сыворотке, массовая доля влаги).

11. Сделать выводы о влиянии процесса отделения сыворотки при производстве творога на его качество.

Производство сыра: Подготовка молока. Определяют содержание жира, белка, кислотность молока. Рассчитывают жирность нормализованного молока, проводят нормализацию. В нормализованном молоке определяют содержание жира, белка, кислотность.

Свертывание молока. Температура и продолжительность свертывания, степень зрелости и количество бактериальной закваски указаны в таблице 13.

Таблица 13 – Требования к качеству сыра

Показатели	Вид сыра	
	Останкинский	Любительский
Кислотность молока, °Т	21 – 22	20 – 22
Количество закваски, %	0,7 – 2,0	1,5 – 3,5
Температура свертывания, °С	29 – 32	29 – 32
Продолжительность свертывания, мин	40 – 60	45 – 50
Размер зерна после постановки, мм	20	15
Продолжительность вымешивания, мин	30 – 45	40 – 60

Молоко нагревают до температуры свертывания, вносят бактериальную закваску, 10-40 г СаС1 на 100 л молока в виде 40%-ного раствора. Проводят сычужную пробу. Рассчитывают количество сычужного фермента, задаваясь продолжительностью свертывания.

Пример: В ванне  $m_m$  кг молока. Показание сычужной пробы 2,3. Заданное время свертывания  $\phi$ . Количество сычужного фермента рассчитывается по формуле:

$$m_{\phi} = 2,3m_m \phi / 100 \cdot 30$$

где,  $m_m$  - масса молока в ванне, кг;

$\phi$  - заданное время свертывания, мин.

Вносят рассчитанное количество сычужного фермента, предварительно растворив его в пастеризованной воде, охлажденной до 30-35°C.

Обработка сгустка. Готовый сгусток нарезают на кубики размером 2,0 x 2,0 x 2,0 см, вымешивают 15-20 мин, затем оставляют в покое и сливают 30% сыворотки. Уплотнившийся после выдержки сгусток вымешивают в течение 15 мин, откачивают еще 20-25% сыворотки и выливают в формы. Формуют любительский сыр в цилиндрические металлические формы, имеющие диаметр 130-150 мм.

Перед заполнением сгустком формы их устанавливают на поддоны, выстланные фильтрующей тканью, обеспечивающей свободное стекание сыворотки и предупреждающей потери малых частиц сгустка.

Самопрессование. После заполнения форм сыры подвергают самопрессованию. Самопрессование производят в помещении с температурой не выше 18-20°C. Чтобы ускорить обезвоживание сырной массы во время самопрессования и получить сыр правильной формы, сыр переворачивают. Первое переворачивание производят через 0,5-1 ч после розлива сгустка, второе - через 1,5-2 ч после первого и третье - через 2-3 ч после второго. Длительность самопрессования 8 ч. К концу самопрессования выделение сыворотки прекращается.

Посолка сыра. Сыр солят в рассоле с концентрацией 18-22% и температурой 12-14°C в течение 1,5-3 ч.

Технология масла. Работу начинают с подготовки сепаратора. Для этого тщательно моют все детали, дезинфицируют их и производят сборку барабана и сепаратора в целом.

Взвешивают молоко, предназначенное для сепарирования, определяют в нем содержание жира.

Сепаратор пускают в работу. Для сокращения потерь сливок проводят прогрев барабана сепаратора. С этой целью через барабан сепаратора после достижения им рабочих чисел оборотов (равномерное гудение электродвигателя) пропускают горячую воду температурой 50-60°C. Количество воды должно быть равным 5-6-ти объемам барабана сепаратора. После прогрева барабана пропускают нагретое до 35-40°C молоко.

После окончания сепарирования молока через барабан сепаратора пропускают обезжиренное молоко для вытеснения оставшихся в барабане сливок. Сепарирование прекращают. После полной остановки барабана сепаратор разбирают. Барабан сепаратора разбирают, детали и приемную посуду тщательно моют моющими средствами, и раскладывают для сушки на чистой салфетке.

Определяют массу сливок, предназначенных для сбивания, и массовую долю жира в них.

Маслоизготовитель подготавливают к работе. Сначала промывают его горячей, затем ополаскивают теплой и холодной водой.

Доводят температуру сливок до температуры сбивания, нагревая сливки в водяной бане. Ориентировочно температура сбивания должна быть летом 8 - 10°C, зимой 11-12°C.

Сливки заливают в маслоизготовитель. После наполнения маслоизготовителя его пускают в работу.

В первые 3-5 мин сбивания маслоизготовитель останавливают один-два раза для выпуска газов, выделяющихся из сливок.

Продолжительность сбивания продолжается 40-45 мин, окончание его определяют по величине масляного зерна. Средняя величина зерен 2-4 мм. В конце сбивания слышны отрывистые удары в маслоизготовителе, а смотровое стекло омывается пахтой.



По окончании сбивания сливают пахту, процеживая её через марлю, определяют её массу, температуру и массовую долю жира в ней.

При производстве сладкосливочного масла из хороших по качеству сливок масляное зерно, полученное при сбивании, в промывке не нуждается.

В случае выработки масла из сливок пониженного качества рекомендуется промывка масляного зерна водой. Осуществляется промывка в два приема.

Количество воды для каждой промывки составляет 50-60% от массы сливок. Воду заливают в маслоизготовитель, люк плотно закрывают и вращают маслоизготовитель 5-6 оборотов. Затем промывную воду сливают.

При нормальной консистенции зерна температура первой промывной воды равняется температуре пахты, а при второй промывке - на 1-2°C ниже. При промывке мягкого зерна температуру воды понижают на 1-2°C, при промывке грубого зерна - повышают на 1-2°C.

После промывки масляного зерна приступают к обработке, цель которой превратить зерна в пласт, довести содержание влаги до нормы.

Продолжительность обработки в летний период равна примерно 20-30 мин, зимой 30-50 мин. Через 5-8 мин после начала обработки открывают сливной штуцер и выпускают влагу. Дальнейшую обработку ведут при открытом штуцере.

После прекращения выделения влаги маслоизготовитель останавливают, отбирают пробу масла и определяют массовую долю влаги в нем.

Масло выкладывают из маслоизготовителя, определяют его массу.

Определение содержания влаги в масле.

На весы помещают алюминиевый стакан (отмечают его массу), в него отвешивают 10 г исследуемого продукта. После взвешивания, сняв стакан щипцами, начинают нагревать его при непрерывном покачивании круговыми движениями. Вначале масло плавится, затем вода начинает кипеть с характерным потрескиванием.

Выпаривание ведут осторожно, не допуская разбрызгивания масла. Окончание испарения воды узнают по прекращению треска и легкому побурению белков массы.

Сразу по окончании испарения влаги снимают стакан с нагревательного прибора, накрывают его часовым стеклом и помещают для охлаждения на 3-4 мин на чистую металлическую или керамическую поверхность, и затем повторно взвешивают.

Разность между первым и вторым взвешиванием показывает количество выпаренной влаги из масла.

Жирность масла определяют по формуле:

$$Ж_{МС} = 100 - В_{л} - СОМО,$$

где,  $В_{л}$  - влажность масла, %;

СОМО - содержание в масле сухих обезжиренных веществ, % (обычно принимают равным 1,5%).

Сладкосливочное масло стандартного состава должно содержать не более 16% влаги и не менее 82,5% жира.

### Контрольные вопросы:

1. Из каких частей состоит сепаратор? Расскажите устройство сепаратора.
2. Как подготовить сепаратор к работе? В чем заключается процесс получения сливок?
3. Способ производства масла сбиванием в маслоизготовителях периодического действия.
4. В каких случаях промывка масляного зерна является обязательной операцией?
5. Какие факторы влияют на выход масла?
6. Какие требования предъявляются к качеству сырья для производства творога и сыра?
7. Какие режимы пастеризации молока применяются при производстве творога и сыров, почему?
8. Как готовится закваска для творога?
9. Какие требования предъявляются к качеству творога и сыра?
10. Перечислите особенности производства творога кислотным и кислотно-сычужным способом.
11. Какие физико-химические изменения составных частей молока происходят при кислотной и кислотно-сычужной коагуляции?
12. Какие факторы влияют на интенсивность отделения сыворотки из сгустка?

### ЗАНЯТИЕ № 10

#### ТРАНСПОРТИРОВКА ЖИВОТНЫХ НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

Цель занятия – ознакомиться с организацией и проведением транспортировки животных. Научиться проводить подготовку животных к перевозке, формировать гурты, выбирать наиболее выгодный вид транспортировки.

#### Методические советы

Доставка скота и птицы из пунктов их выращивания и откорма к месту переработки занимает важное место в производстве мяса. При организации транспортировки важно правильно выбрать способ доставки, что зависит от наличия удобных скотопрогонных дорог, экономически выгодных транспортных средств. На мясоперерабатывающие предприятия животных доставляют автомобильным, железнодорожным или водным транспортом. Во всех случаях доставки скота к месту переработки необходимо хорошо подготовить транспортные средства, животным обеспечить кормом, водой, а также организовать за ним уход. Подготовку начинают за 10-15 дней до отправления. Ветеринарные специалисты проводят клиническое обследование, термометрию, а также специальные исследования на туберкулез, бруцеллез и др. инфекционные заболевания. К транспортировке допускаются здоровые животные. Зооинженер и ветеринарный врач формируют гурты с учетом вида, пола, возраста, состояния, упитанности и других особенностей животных. Животных обязательно осматривают, обрабатывают копыта, спиливают рога, биркуют. За 7-10 дней до отправки по железной дороге крупный рогатый скот

переводят на транспортный режим кормления, постепенно изменяют рацион, сокращают прогулки.

Таблица 14 - Обеспеченность животных кормами

Вид животных	Корма			Подстилка солома, кг/1 гол
	концентрат	сено	корнеплоды	
КРС, кг на 1ц массы	-----	4, 5	-----	2, 5
Овцы и козы, кг на 1гол	-----	5, 5	-----	0, 2
Свиньи, кг на 1ц массы	2, 5	-----	-----	1 – 1, 5
Лошади, кг на 1голову	4. 0	6-10	-----	2, 0
Кролики, г на 1голову	30-40	10	100	-----
Птица, г на 1кг массы	80	-----	-----	-----

Таблица 15 - Нормы погрузки, голов

Вид животных	Вагоны			Автомашины		Судно, баржа Площадь, м <sup>2</sup>
	Специальный	4 – осные	2 –осные	Специальные	Хозяйственные на 4т	
КРС	18-20	16-24	8-12	12-16	3-4	2-2, 5
молодняк	-	24-30	12-14	18-20	10-12	1, 1, 5
телята	-	36-40	18-20	30-40	15-20	0, 75
Овцы, козы	-	80-100	40-50	60-80	15-20	0, 5-0, 75
Свиньи массой, кг						
30-60	-	60-80	30-40	30	42-38	-
60-80	-	50-60	25-30	25	33-37	-
80-100	-	44-50	22-25	20	32-28	-
100-150	-	20-28	10-14	15	27-23	-
более 150	-	-	8-10	-	до 22	-
Лошади рабочие	-	14	8	-	-	-
Лошади (плем.)	-	8	4	-	-	-
куры	-	-	1000-1250	-	-	-
утки	-	-	180-240	-	-	-
гуси	-	-	150-200	-	-	-

При транспортировании по железной дороге и водным транспортом хозяйство обязано обеспечить животных кормами в размере не менее трехсуточного запаса и подстилочными материалами по норме (табл. 14), а так же инвентарем, предметами ухода, свиней – кормушками (корытами). Для ухода за животными хозяйство выделяет по одному человеку на каждые два вагона с крупным рогатым скотом и на вагон со свиньями.

Железнодорожные вагоны для перевозки животных получают по заявкам. Не менее чем за 7 дней до перегрузки животных необходимо дать письменную заявку с указанием характера груза и количества требуемых вагонов

в товарную контору станции погрузки. Заявка на вагоны делается в соответствии с нормами погрузки каждого вида животных (табл. 15).

На каждую партию животных (вагон, автомашину) оформляют товарно-транспортную накладную, ветеринарное свидетельство, путевой журнал (акты приплода и выбраковки по мере необходимости).

Товарно-транспортная накладная является основным документом, подтверждающим принадлежность животных к хозяйству, характеризующим количество и качество убойных животных. На основании товарно-транспортной накладной производят денежные расчеты и зачет выполнения плана продажи скота и птицы хозяйством. В товарно-транспортной накладной на отправку – приемку животных указывают название предприятия, в нем указывают вид, пол, возраст, инвентарный номер (тавро), живую массу, упитанность и балансовую стоимость животных.

Для определения живой массы крупных животных взвешивают индивидуально, но не ранее чем через 3 часа после кормления и водопоя. Живую массу мелкого рогатого скота, свиней, кроликов и птицы указывают после взвешивания группы (партии) одинаковой категории упитанности. Отдельно записывают овец романовской породы (их помесей) с полusherстным покровом, отвечающих требованиям стандарта на романовскую овчину при живой массе свыше 16 кг, а так же молодняк овец романовской породы массой не менее 24 кг, молодняк овец мясосальных пород – не менее 30 кг, остальные породы – не менее 28 кг.

Товарно-транспортная накладная оформляется путем заполнения специального бланка с приложениями. Каждое приложение накладной нумеруется порядковым номером. Накладную подписывают: зоотехник, ветврач, главных бухгалтер хозяйства, материально ответственные лица (зав. фермой, бригадир), а также лицо, принявшее животных для перевозки и сдачи их на мясокомбинате. Документ скрепляется гербовой печатью предприятия.

Ветеринарное свидетельство установленной формы выдается представителями территориальных (местных) ветеринарных органов (главветврачем района, зав. ветлечебницей, главветврачами комплексов, птицефабрик). Ветеринарное свидетельство имеет ограниченный срок действия, оно действительно в течение трех суток со дня выдачи.

Товарно-транспортная накладная и ветеринарное свидетельство оформляется в трех экземплярах: первые экземпляры в закрытом пакете вручаются ответственному лицу для передачи грузополучателю (мясокомбинату), вторые экземпляры вместе с путевым журналом вручаются ему в открытом виде. Третий экземпляр товарной накладной остается в хозяйстве. Корешок ветеринарного свидетельства сохраняется по месту выдачи основного документа.

В путевом журнале указывают маршрут следования, станции водопоя, пункты выгрузки навоза, количество выданных коров, инвентаря, в журнале отмечают состояние и поведение животных в пути следования.

Задание 1. Перечислите наименование документов, оформляемых при реализации животных, заполните таблицу 16.

Задание 2. Опишите последовательность всех операций при реализации животных.

Таблица 16 - Потребность в транспорте

Вид животных	Количество животных, голов	Живая масса, кг	Потребность в:	
			вагонах	Проводниках
КРС				
Молодняк				
Телята				
Овцы, козы				
Свиньи				
Лошади				

Задание 3. Рассчитать потребность в кормах и подстилке при транспортировке животных по железной дороге в течение трех суток в табл. 17.

Таблица 17 - Потребность в кормах и подстилке

Вид животного	Количество животных, гол	Живая масса, кг	Сено		Зерно, комбикорм		Подстилка	
			На 100 кг, жив. массы	всего	На 100 кг жив. массы	всего	Кг/гол	всего
КРС								
Молодняк								
Телята								
Овцы, козы								
Свиньи								
Лошади								
Требуется корма:								
Всего								
на 1 сутки								
на 3 суток								

Задание 3. По данным индивидуального задания заполните товарно-транспортную накладную на отправку животных и приложение к ней.

Задание 4. Заполните ветеринарное свидетельство на отправляемых животных.

Задание 5. Рассчитать, сколько потребуется вагонов для перевозки животных, и какое количество проводников необходимо для обслуживания данного поголовья.

Задание 6. Рассчитать, сколько дней должны находиться в пути животные при доставке их гоним на расстояние 120 км (в пути имеется 20-ти километровый отрезок без воды).

#### Контрольные вопросы

1. Какие виды транспортировки используются для доставки скота месту его переработки?
2. Как формируются партии (гурты) скота?
3. Какие документы оформляются на транспортируемых животных?
4. Какие нормы погрузки скота в вагоны и автомашины?
5. В чем заключается подготовка транспорта для перевозки животных?
6. В каком порядке размещают взрослый крупный рогатый скот в автомашине и в железнодорожном вагоне?
7. Нормы кормления животных на железнодорожном транспорте.
8. Как поступают при появлении заболеваний животных в пути следования на железнодорожном транспорте?

### ЗАНЯТИЕ №11

#### ТЕХНИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УПИТАННОСТИ УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ И ОФОРМЛЕНИЕ СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПРИ СДАЧЕ–ПРИЕМКЕ СКОТА

Цель занятия – изучить правила и технику определения упитанности убойных животных.

#### Методические советы

Изучение требований ГОСТов, обоснование принципов, приемов и техники определения категорий упитанности убойных животных. Занятия проводятся на животноводческой ферме, убойном пункте или скотобазе мясокомбината. Для занятия требуются животные (крупный и мелкий рогатый скот, свиньи), оборудованные загоны.

Расколы и привязи для животных, халаты, полотенца, мыло, дезинфицирующие средства, а также ГОСТы на заготавливаемых животных.

Упитанность скота – степень развития мускулатуры и отложения подкожного жира, определяемая наружным осмотром и прощупыванием в принятых местах.

У крупного рогатого скота оценивают форму тела, правильность линий спины и живота, выполненность лопаток и бедер, развитие мышц, степень выпячивания костей скелета, наличие отложений подкожного жира.

Отложение подкожного жира прощупывают последовательно у основания хвоста, на маклоках, щупе, пояснице, ребрах, подгрудке. У свиней оценивают форму тела, выполненность спинной, поясничной и особенно тазовой

частей, развитость окороков и лопаток и определяют толщину шпика в области между остистыми отростками 6-7 грудных позвонков.

У овец прощупывают развитие мышц и наличие отложений жира в области спины и поясницы, степень заполнения жиром курдюка или хвоста.

У кроликов определяют развитие мышц в области спины, бедер, а так же наличие отложений подкожного жира на холке, животе и области паха.

У сельскохозяйственной птицы определяют степень развития мышц на груди и бедрах, наличие отложений жира в области живота и на бедрах (у кур, цесарок, индеек) и под крыльями (у гусей и уток).

Убойные животные по упитанности должны соответствовать требованиям действующих стандартов и техническим условиям.

#### Требования, предъявляемые к убойным животным

К категории убойных сельскохозяйственных животных относят крупный рогатый скот (в т. ч. яков и буйволов), овец, коз, свиней, северных оленей, лошадей (ослов и мулов), верблюдов, кроликов, домашнюю птицу (кур, уток, гусей, индеек, цесарок).

К убою на мясо допускают здоровых животных не моложе 14-дневного, а птицу – 30-дневного возраста. Убой животных и птицы, больных или находящихся под угрозой гибели (незаразные болезни, тяжелые травмы, отравления, ожоги и т. д.), может быть разрешен только в случаях, если мясо допускается в пищу людям и это предусматривается соответствующими инструкциями и «Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов».

Запрещен убой на мясо животных, больных и подозреваемых в заражении сибирской язвой, бешенством, столбняком, злокачественным отеком, бродзотом, туляриемией, ботулизмом, эмфизематозным карбункулом, чумой крупного рогатого скота и овец (синий язык), энтеротоксемией овец, сапом, эпизоотическим лимфангитом, мелойдозом (ложный сап) лошадей, африканской чумой свиней, чумой верблюдов, миксоматозом кроликов. Ньюкаслской болезнью птиц, а так же животных, находящихся в состоянии агонии (что устанавливается ветеринарным врачом или фельдшером), лошадей (мулов и ослов), не подвергнутых маллеинизации на мясоперерабатывающем предприятии.

Перед отправкой на убой животных в хозяйстве осматривают и выборочно измеряют температуру тела. Не разрешается направлять для убою на мясоперерабатывающие предприятие животных с клиническими признаками бруцеллеза и туберкулеза, а так же с незаразными болезнями при условии, если повышена или понижена температура тела, и в случаях, если не установлен диагноз болезни.

Не подлежат отправке для убою на мясо животные, привитые инактивированной вакциной против ящура в неблагополучных пунктах, в течение 21 дня, вакциной против сибирской язвы или в случаях лечения животных сывороткой – в течение 14 дней; птица, больная орнитозом, гриппом, ньюкаслской болезнью. В случаях применения антибиотиков с лечебной или профилактической целью – в течение срока указанного в наставлениях; животные, обра-

ботанные пестицидами, -до истечения срока, указанного в списке химических препаратов, рекомендованных для обработки почвы против насекомых и клещей, а так же скот в течение 30 дней и птицы в течение 10 дней после последнего случая скармливания им рыбы, рыбных продуктов.

Животные положительно реагирующие на бруцеллез и туберкулез (птица - туберкулез), а так же больные другими болезнями (грипп, рожа, болезнь Ауески свиней и др.), могут быть отправлены на мясоперерабатывающие предприятия (на особых условиях) для убоя только по специальному разрешению ветеринарного отдела (областного, краевого, республиканского) отдельными партиями, в согласованные сроки для немедленного убоя с соблюдением санитарно-ветеринарных правил. Транспортировать этих животных гоном строго запрещено.

В вынужденных случаях по разрешению ветеринарного врача допускается убой животных, привитых вакциной против сибирской язвы, ранее 14 дней при условии нормальной температуры и отсутствии осложнений.

В день убоя животных осматривают и в зависимости от общего состояния проводят поголовную или выборочную термометрию. В случае выявления больных животных, а так же с повышенной или пониженной температурой их изолируют и не допускают к убою до установления диагноза. В зависимости от показаний их направляют для убоя. По мере накопления подозреваемых в заражении инфекционными болезнями животных убивают в определенные дни. Лошадей, ослов и мулов перед убоем осматривают и исследуют (однократная офтальмомаллеинизация).

Животных положительно реагирующих на маллеин, уничтожают.

Обратный вывоз или вывод животных и птицы с территории мясоперерабатывающего предприятия запрещен.

На животных, не пригодных для хозяйственного использования, больных не заразными болезнями, во второй стадии беременности, кроме ветеринарного свидетельства составляют акт выбраковки.

При сдаче – приемке в зависимости от живой массы и упитанности крупный и мелкий рогатый скот, оленей, верблюдов, лошадей, мулов, ослов выдерживают на предубойной площадке не менее 24 часов, свиней – который прекращают за 3 часа до убоя. При предубойной выдержке в хозяйстве или кратковременной транспортировке прекращают кормить поголовье крупного рогатого скота, верблюдов, оленей за 15 часов, свиней – за 5, кроликов – за 12, сухопутную птицу - за 8-12 часов, водоплавающую птицу – за 4-8 часов (учитывают и время нахождения их в пути, а при транспортировке автотранспортом – и время приемки-сдачи). Время прекращения кормления животных указывают в товарно-транспортной накладной.

Лошадей (мулов, ослов) для проведения маллеинизации выдерживают 24 часа.

При транспортировке скота по железной дороге, а так же после карантина, продолжительность предубойной выдержки крупного и мелкого рогатого скота составляет не менее 15 часов, свиней – 10, кроликов – 5 часов.



Животных с признаками утомления ставят на отдых не менее чем на 2 суток при соблюдении норм кормления и поения.

Требования к качеству скота (ГОСТ Р 54315-2011). В зависимости от возраста и пола КРС делят на 4 гр: первая - молодняк от 8 мес. до 2 лет + первотелки до 3 лет, вторая – взрослый скот двух и более отелов и быки старше двух лет, третья - телята-молочники до 3 мес., четвертая - телята от 3 до 8 мес. Упитанность крупного рогатого скота. Взрослый скот (низшие пределы)

Быки Первая категория: туловище округлое, мускулатура развита хорошо, лопатки, поясница, зад достаточно широкие, кости скелета не выступают, бедра и лопатки выполнены.

Вторая категория: туловище несколько угловатое, мускулатура развита удовлетворительно, кости скелета слегка выступают, бедра и лопатки слегка подтянуты.

Коровы (низшие пределы) Первая категория: туловище округлое, мускулатура развита хорошо; лопатки, поясница, зад, бедра выполнены; остистые отростки позвонков, седалищные бугры, маклоки слегка выступают; жировые отложения у основания хвоста.

Вторая категория: форма тела недостаточно округлая, мускулатура развита удовлетворительно, остистые отростки позвонков, седалищные бугры, маклоки выступают, жировые отложения не прощупываются.

Молодняк крупного рогатого скота подразделяют на категории в соответствии с требованиями, указанными в таблице 18.

Таблица 18 – Категории молодняка КРС

Категория	Требования (низшие пределы)		
	по живой массе, кг, не менее	класс	подкласс
Супер	550	А	1
Прима	500	А	1
Экстра	450	Б	1
Отличная	400	Г	1
Хорошая	350	Г	1
Удовлетворительная	300	Д	2
Низкая	Менее 300	Д	2

Оценку молодняка крупного рогатого скота по классам осуществляют в соответствии с требованиями, указанными в таблице 18.1.

Таблица 18.1 – Классы молодняка КРС

Класс	Характеристика (низшие пределы)
А	Формы туловища сильно выпуклые и округлые, пропорциональные, кости тела не просматриваются и не выступают, мускулатура развита пышно. Тазобедренная часть очень широкая и ровная, нависание мышц бедра в области коленного сустава хорошо выражено, основание хво-

	ста округлое, седалищные бугры и маклоки слегка обозначены, но не выступают; спина и поясница широкие и толстые почти до холки, тело бочкообразное, остистые отростки позвонков покрыты мускулатурой, лишь слегка обозначены, но не выступают; холка толстая и широкая, лопатки и грудь округлые и широкие, без перехвата за лопатками; задние и передние ноги широко расставлены; при осмотре сзади животное выглядит округлым, с выпуклой мускулатурой, при осмотре спереди - широким, с очень хорошо развитой грудью
Б	Формы туловища выпуклые и округлые, мускулатура развита хорошо; тазобедренная часть широкая и ровная, округлая, мускулатура бедра в области коленного сустава заметна, но не нависает, седалищные бугры и маклоки слегка выступают; поясница и спина средней ширины и толщины, спина заметно сужается к холке, остистые отростки позвонков слегка выступают; лопатки и грудь хорошо развиты, без перехватов за лопатками, холка достаточно толстая, не острая, умеренной ширины, грудные позвонки и ребра слегка обозначены; задние и передние ноги расставлены умеренно, не сближены; при осмотре сзади животное выглядит умеренно округлым, мускулатура умеренно развита, при осмотре спереди - средней ширины, плечи умеренно широкие, кости слегка просматриваются
Г	Формы туловища от слегка округлых до плоских и прямых, заметны впадины, мускулатура развита удовлетворительно, тазобедренная часть имеет развитие от среднего до удовлетворительного, заметны впадины у основания хвоста, седалищные бугры и маклоки умеренно выступают, но не острые; поясница и спина развиты умеренно; холка неширокая и умеренно острая, остистые отростки позвонков и ребра просматриваются; лопатка и грудь имеют развитие от средней округлости до плоских форм; передние и задние ноги умеренно расставлены, но не сближены; при осмотре сзади животное выглядит плоским и прямым, округлости не просматриваются, при осмотре спереди грудь узковата, плечи умеренной ширины, обозначены достаточно четко
Д	Формы туловища плоские, угловатые, костяк выступает, возможны впадины за лопатками и у основания хвоста; тазобедренная часть удлиненная, может быть широкой, но со слабо развитой мускулатурой, седалищные бугры и маклоки выступают отчетливо; спина и поясница узкие, холка острая и неширокая, ребра четко просматриваются, лопатки и грудь плоские, лопатки выступают

#### Телята молочники (низшие пределы)

Первая категория: мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки не выступают, шерсть гладкая, слизистые оболочки век и десен – белые или со слегка розоватым оттенком; неба – белые или желтоватые. Живая масса не менее 30 кг.

Вторая категория: мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки позвонков слегка выступают, слизистые оболочки век, губ, десен, неба имеют красноватый оттенок.

Телята от 3-х мес. делятся на 2 кат., см. молодняк КРС.

Овцы и козы для убоя По упитанности делятся на две категории:

Первая: мышцы хорошо развиты, остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают, отложения подкожного жира прощупываются на пояснице, спине, ребрах, курдюк хорошо заполнен жиром.

Вторая: на спине и пояснице мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки спинных позвонков заметно выступают, отложения подкожного жира прощупываются на пояснице, у коз – на пояснице и ребрах, у овец курдюк или хвост наполнены жиром недостаточно.

Тощие овцы и козы: мышцы развиты неудовлетворительно, остистые отростки позвонков, ребра выступают, а отложения подкожного жира не прощупываются. Холка и маклоки выступают незначительно. У овец на курдюке или хвосте имеются небольшие отложения жира. Согласно ГОСТ Р 52843-2007 молодняк овец от 4-х до 12 мес. подразделяют по массе на 4 класса: Экстра (>44 кг), первый (>38 кг), 2-й (>33 кг) и 3-й (>27 кг).

Свиньи для убоя

В зависимости от живой массы, возраста и толщины шпика свиней подразделяют на шесть категорий.

Первая категория (беконная, молодняк): свиньи (исключая свиноматок) в возрасте до 8 месяцев живой массой 80-150 кг, откормленные в специализированных хозяйствах, белой масти, без пятен и различных изменений на коже. Толщина шпика 1,5- 2,5 см, самцы должны быть кастрированы не позднее четырехмесячного возраста.

Вторая категория (мясная): (за исключением свиноматок) живой массой 60-130 кг, с толщиной шпика 1,5-3,0 см, а также подсвинки живой массой 20-60 кг, с толщиной шпика не менее 1см в эту категорию переводят свиней первой категории, если они имеют на коже травмы или другие изменения.

Третья категория (жирная): свиньи, имеющие толщину шпика 4 см и более независимо от живой массы.

Четвертая категория: боровы и свиноматки живой массой свыше 130 кг, с толщиной шпика в пределах 1, 5 – 4 см.

Самцы 2, 3, 4 категорий упитанности должны быть кастрированы не позднее 4-месячного возраста.

Пятая категория: поросята-молочники живой массой 4-8 кг, ребра и остистые отростки спинных позвонков не видны.

Шестая – хрячки с живой массой до 70 кг.

Лошади для убоя

В зависимости от упитанности взрослых лошадей и молодняк подразделяют на первую и вторую категорию. Жеребят относят к первой категории.

Первая категория (низшие пределы): взрослые лошади и молодняк имеют округлые формы тела, хорошо развитые мышцы, остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают. У взрослых лошадей ребра

незаметны, а отложения подкожного жира прощупываются на гребне шеи, у корня хвоста. У молодняка заметны седалищные бугры и маклоки, отложения жира в виде эластичного гребня прощупываются на шее. К первой категории относят лошадей с хорошо развитой мускулатурой, без отложения жира.

Вторая категория: взрослые лошади и молодняк отличаются угловатыми формами тела, мышцы развиты удовлетворительно, ребра заметны, но пальцами не захватываются. Остистые отростки спинных и поясничных позвонков, а у молодняка плече – лопаточные сочленения, маклоки и седалищные бугры выступают незначительно. Прощупываются незначительные отложения жира по гребню шеи.

Жеребята имеют удовлетворительно развитые мышцы, несколько угловатую форму тела. Остистые отростки, маклоки и седалищные бугры незначительно выступают, ребра слегка заметны, а на гребне шеи могут быть незначительные отложения жира.

#### Кролики для убоя

Первая категория: мускулатура развита хорошо, остистые отростки спинных позвонков прощупываются слабо и не выступают, зад и бедра выполнены, округлые, на холке, животе и в области паха легко прощупываются подкожные жировые отложения в виде утолщенных полос, расположенных по длине туловища.

Вторая категория: мускулатура развита удовлетворительно, остистые отростки спинных позвонков прощупываются и слегка выступают, бедра подтянуты, зад выполнен недостаточно, жировые отложения могут не прощупываться. Кролики не соответствующие требованиям 2-й категории упитанности относят к тощим. Задание 1. Запишите и отметьте на абрисе последовательность жировых отложений в различных частях туловища животного.

#### Птица сельскохозяйственная для убоя

Принимают птицу для убоя массой не менее: цыплята – 600 г, цыплята – бройлеры – 800 г, индюшата – 2800 г, утята – 1300 г, гусята – 2000 г, цесарята – 600 г.

Птицу подразделяют на молодняк и взрослую. У взрослой птицы средний отросток грудной кости окостеневший, твердый, трахеальные кольца эластичные, шпоры не развиты (в виде бугорков), при прощупывании мягкие и подвижные, клюв не ороговевший. По упитанности птица должна соответствовать следующим требованиям (нижние пределы):

Утки, утята, гуси, гусята Грудь – мышцы развиты удовлетворительно. Киль грудной кости может выделяться. Под крыльями – у гусей незначительные отложения подкожного жира, у уток, утят и гусят жировые отложения могут не прощупываться. Кожа – цвет от светло-розового до светло-красного. Молодняк уток должен приниматься в возрасте до 63 дней.

Куры, цыплята, цыплята-бройлеры, индюшата, цесарки

Грудь – мышцы развиты удовлетворительно, с килем грудной кости образуют угол без впадины. У бройлеров киль грудной кости может выделяться. Концы лонных костей прощупываются. Подкожные жировые отложения могут отсутствовать. Живот – в нижней части у взрослой птицы прощупыва-

ются жировые отложения. У молодняка жировых отложений нет. Бедро – мышцы развиты удовлетворительно, полоска подкожного жира у взрослой птицы выражена слабо, у молодняка может отсутствовать. Кожа – цвет светло-розовый с оттенком: белым, желтоватым; у индеек, индюшат, у цесарок, цесарят допускается пигментация от светлой до темно-аспидной.

Задание 5. Запишите в рабочей тетради последовательность работ по определению упитанности скота на ферме.

Задание 6. По данным индивидуального задания заполнить форму №1 – сельскохозяйственные животные, и форму ПК-1, в которой заполните графы: убойная масса, масса туши. Исходя из договорных цен определите стоимость сданной продукции, проведите другие расчеты, предусмотренные формой ПК-1.

Задание 7. Сдают молодняк свиней в возрасте до 7 месяцев белой масти с толщиной шпика над остистыми отростками между 6-7 позвонками 1, 5 см с живой массой: 10 голов 68-69 кг, 20 голов 82-83 кг. у четырех свиней из 20 на коже имеются травматические повреждения, затрагивающие подкожную ткань. Длина туловища у 20 голов 104 см. Какой категорией примут свиней?

#### Контрольные вопросы:

1. На какие возрастные группы делят крупный рогатый скот для убоя?
2. Категории упитанности крупного рогатого скота.
3. Охарактеризуйте категория упитанности свиней.
4. Категория упитанности лошадей.
5. Категории упитанности овец и коз.
6. Категории упитанности птицы.
7. Категории упитанности кроликов.

### ЗАНЯТИЕ №12

#### ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Цель занятия - ознакомиться с технологией переработки убойных животных.

##### Методические советы

Убой животных является первой технологической операцией, приводящей к прекращению жизни животных и обескровливанию туши. Убой животных бывает с предварительным оглушением и без него.

Оглушение животных имеет целью вызвать у животных обморочное состояние, обезопасить рабочих, выполняющих убой, и при сохранении сердечной деятельности животного обеспечить хорошее обескровливание туши. Оглушение применяют при убое крупного рогатого скота, лошадей и свиней.

Оглушение производят в специально оборудованном боксе, установленном при входе животного в убойно-разделочный цех.

Длина бокса 240 см, ширина 65 — 90 см. Задняя и одна из боковых стенок бокса подъемные. При подъеме боковой стенки пол бокса принимает

наклонное положение, благодаря чему упавшее при оглушении на пол бокса животное вываливается из бокса на пол цеха, откуда его поднимают на точку обескровливания. Наряду с одинарными боксами на мясокомбинате имеются боксы, вмещающие одновременно 2 или 3 животных.

На скотоубойных пунктах для фиксации животных при оглушении их пользуются кольцом, укрепленным в полу убойного цеха. В это кольцо продевают свободный конец веревки, которой животное привязано за рога, голову подтягивают к полу и в таком положении производят оглушение.

Известно несколько способов оглушения животных. В нашей стране чаще применяют электрооглушение.

Электрооглушение достигается пропусканием тока через организм животного, находящегося в замкнутой цепи. Оно сопровождается электронаркозом животного продолжительностью 3—5 мин.

Для электрооглушения крупного рогатого скота и лошадей применяют ток напряжением 120 В при силе тока 1,5 А или 200 В при силе тока 1 А. Продолжительность действия тока колеблется в пределах 7...30 с в зависимости от возраста, роста и физиологического состояния животного.

Животных можно оглушать электротоком напряжением 220-240 В, подведенным к пластинкам пола бокса. Продолжительность оглушения для взрослого скота 10—15 с, молодняка 8—10 с.

Оглушение проводят путем однократного наложения электростека на затылочную часть головы с прокалыванием шкуры на глубину не более 5 мм. Животное, находящееся в боксе, стоит передними конечностями на металлической пластинке, а задними — на резине. В этом случае одним полюсом является металлическая пластинка бокса, а вторым — электростек. При этом животное попадает в замкнутую цепь. Электроток проходит через головной мозг, шею и передние конечности, в результате чего наступает электронаркоз и животное падает на пол бокса.

Свиней оглушают электротоком повышенной частоты при помощи аппарата ФЭОС-У4 путем однократного наложения двухполюсного стека в области заушных ямок или висков. Напряжение тока 200...250 В, частота 2400 Гц, продолжительность воздействия 8—10 с. Электроток, проходя через головной мозг животного, вызывает электрооглушение. Свиней можно оглушать электротоком при помощи однорожкового стека путем однократного наложения его на затылочную часть головы. Вторым контактом служит пол, на котором животное находится. Напряжение тока 65...100 В, частота 50 Гц, продолжительность воздействия 6...8 с.

Оглушение молотом. Для оглушения применяют деревянный молот весом 1,5...2,5 кг и длиной рукоятки около 1 м. Фиксированному животному наносят удар в центре лба. При таком ударе наступает паралич чувствительных нервов, двигательные же центры не затрагиваются, а следовательно, сократительная способность мышц и деятельность сердечнососудистой системы сохраняются. При этом способе оглушения кровь беспрепятственно и свободно вытекает. При правильном ударе не происходит кровоизлияния в мозг, а состояние оглушения длится 2...4,5 мин.

Оглушение углекислым газом осуществляют в специально оборудованной камере. Свиньи, попавшие в камеру, вдыхают углекислый газ, который и вызывает оглушение. Источником углекислого газа является сухой лед.

Оглушение стреляющим аппаратом. Производят выстрел из пистолета, заряженного заостренным металлическим стержнем, направляя его в центр лобной кости. Пуля, пробивая кость и проходя в головной мозг, нарушает его связи. Происходят явления, аналогичные тем, какие наблюдаются при оглушении молотом.

Оглушение стилетом. Животному наносят удар обоюдоострым ножом (стиллетом) между затылочной костью и атлантом. От такого удара животное падает. Недостатком этого способа является то, что у животного сохраняются рефлексы и чувство боли. Кроме того, не достигается хорошее обескровливание животного, так как вследствие паралича дыхательного, вазомоторного и других центров, вызванного повреждением продолговатого и спинного мозга, приостанавливается работа сердца и прекращается сокращение мышц.

Второй технологической операцией при убое животных является обескровливание животных, которая выполняется сразу же после их оглушения. От степени обескровливания туш животных во многом зависят товарное и санитарное качество мяса и стойкость его хранения. Обескровливание животных проводят при горизонтальном или вертикальном его положении. Техника обескровливания в зависимости от вида убойных животных и использования получаемой крови различна.

У крупного рогатого скота при вертикальном положении и использовании крови для технических целей делают продольный разрез кожи длиной 25—30 см по средней линии шеи, начиная от грудной кости и направляя его вверх к нижней челюсти, находят пищевод, перевязывают его шпагатом. Затем вводят нож у рукоятки грудной кости, направляя лезвие к крупным кровеносным сосудам, и разрезают их.

Лошадей обескровливают так же, как и крупный рогатый скот.

Обескровливание овец, коз и телят проводят остроконечным ножом, острием которого прокалывают шею позади уха с таким расчетом, чтобы острие ножа вышло позади другого уха. Такой прокол позволяет разрезать яремные вены и сонные артерии, не задев пищевода.

Свиней обескровливают введением острия ножа в нижнюю часть средней линии шеи, продвигая нож в глубь тканей, перерезают яремную вену и сонную артерию в месте выхода их из грудной полости.

Недопустимо обескровливать свиней заколом под левую лопатку в сердце. При таком заколе грудная полость заполняется кровью, а в околке образуется кровоподтек.

При сборе крови на пищевые и медицинские цели используют полый нож из нержавеющей стали, снабженный резиновым шлангом. Нож через верхнюю часть разреза шкуры на шее направляют параллельно трахее, справа от нее в сторону сердца, и вводят в правое предсердие или перерезают кровеносные сосуды у него. По шлангу кровь поступает в емкости. Сбор крови продолжается 10—15 с. (до прекращения обильного вытекания ее струйками).

ми). После этого полый нож извлекают из туши. Затем перерезают яремную вену и сонную артерию.

Общая продолжительность процесса обескровливания животных 6...10 мин. После обескровливания животных приступают к обработке туш, включая такие технические операции, как съёмка шкуры, отделение конечностей, нутровку и распиловку. В зависимости от вида животного и возраста (а у свиней и от упитанности) технология обработки туш имеет некоторые особенности.

При обработке туш крупного рогатого скота начинают обработку со снятия шкуры с головы. Отрезают уши, а затем отделяют голову от туши по линии между затылочной костью и атлантом. Подвешивают голову на крюк за перстневидный хрящ или за первые трахеальные кольца, нумеруют тем же номером, что и тушу, и приступают к съёмке шкуры. Съёмка шкуры с туш включает забеловку и окончательную съёмку шкуры.

Забеловка — частичная съёмка шкуры (после разреза ее по белой линии живота) с задних и передних конечностей, в области предплечья, шеи, вымени или мошонки, нахов, бедер и частично хвоста. Отделяют конечности передние по запястному и задние по заплюсневому (скакательному) суставам. При забеловке вручную отделяют до 25—30% всей шкуры.

Окончательную съёмку шкуры с туш осуществляют механическим способом с использованием установок различных типов. В процессе механической съёмки шкуры не исключены задиры, ведущие к выхвату жира. Для устранения делают подсечку.

Нутровку — извлечение внутренних органов из туши — производят не позднее 45 мин после обескровливания животного. Предварительно распиливают грудную кость, отделяют пищевод от трахеи, разделяют лонное сращение, от туш коров отделяют вымя, от туш самцов — пенис. Разрезают брюшную стенку туши по белой линии живота от лонного сращения до грудной кости. Отделяют большой сальник от желудка. Затем оттягивают прямую кишку и извлекают ее, а также кишечник, желудок с селезенкой. Затем удаляют ливер, к которому прикрепляют соответствующий номерок.

Разделение туш на полутуши. Для удобства выполнения этой операции делают растяжку задних конечностей туш на подвесные пути и с помощью электропилы разделяют тушу на две половины. Для сохранения целостности спинного мозга отступают 7—8 мм вправо от середины позвонка.

После указанной операции производят зачистку туш. Ножом отделяют почки и околопочечный жир, срезают висящую жировую ткань на тазовой и паховой частях, удаляют бахрому шейного зареза, отрезают диафрагму, вынимают спинной мозг (при необходимости), удаляют участки травматических повреждений, остатки внутренних органов и шкуры, загрязнения и пр.

После зачистки щеткой-душем или из шланга полутуши промывают с внутренней стороны теплой (25—38° С) водой для удаления остатков и сгустков крови, загрязнений. При поверхностном загрязнении промывают загрязненные места, высушивая ножом или полотенцем.

Обработка туш лошадей производится так же, как и туш крупного ро-



гатого скота.

Обработку туш свиней производят со съемкой шкур, со съемкой крупона и со шпаркой туш (без съемки шкур).

При обработке туш со съемкой шкур после обескровливания туши производится окольцовка (подрезка) головы на уровне сочленения атланта с затылочной костью, но последние оставляют при тушах до их окончательной послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы.

Съемку шкур начинают с обнажения ахилловых сухожилий, в которые вставляют крючья разноги, подрезают кольцеобразно гузенки, снимают шкуру с бедер, голяшек и паховой части, с брюшной части туши, с груди, передних ног, шеи и лопаток. После забеловки шкуру снимают механическим способом. На мездровую сторону шкуры прикладывают номерок. Три таких номерка вкладывают в надрез на шейной части туши.

Нутровку туши производят не позднее чем через 45 мин после обескровливания. По линии окольцовки дополнительно подрезают голову, оставляют ее при туше на тканях нижней части шеи и вырезают из подчелюстного пространства язык, не отделяя его от ливера, разделяют грудную кость, от туши самца отделяют пенис, разрезают мышцы живота по белой линии от лонной до грудной кости. Извлекают из туши сальник, кишечник с желудком и селезенкой, а затем ливер с языком, который нумеруют.

Продольно туши разделяют на полутуши посередине позвонков без дробления их. Предварительно разрезают шпик по хребту ножом.

Зачистка туш практически та же, что при операциях, проводимых на тушах крупного рогатого скота.

Переработка туш со съемкой крупонов предусматривает снятие шкур со спинной и боковых частей туши, как наиболее ценных. Туши после обескровливания по наклонному пути конвейера опускают на стол, а затем загружают в люльку шпарочного чана спиной вверх. Люльку с тушей погружают в горячую воду (63...64° С) на глубину 15...20 см от линии сосков с таким расчетом, чтобы в воде была только брюшная часть туши.

После шпарки в течение 3...5 мин туши по конвейеру поступают в скребмашину для очистки ошпаренных участков от щетины. Затем для съемки крупонов делают круговой надрез вокруг ошпаренной части туши и снимают крупен.

Дальнейшие технологические процессы аналогичны переработке туш со съемкой шкур.

Переработка со шпаркой туш осуществляется в специально оборудованных конвейерных линиях, имеющих шпарочные чаны с водой температурой 63...64° С. Шпарка длится 3...5 мин, при горизонтальном положении в грудную полость предварительно поддувают воздух. Из шпарильного чана туши поступают в скребмашину, снимающую щетину с туши. Затем зачищают туши вручную и подвесив тушу за ахилловы сухожилия, отправляют ее в опалочную печь.

Опаливают тушу 15...20 с. После опаливания тушу набавляют под холодный душ, оскабливают тупыми скребками и промывают под душем.

Извлечение внутренних органов и другие технологические операции аналогичны тем, что предусмотрены при обработке туш со съемкой шкуры.

Обработка туш мелкого рогатого скота. Работу начинают с забеловки задних конечностей, обнажают ахилловы сухожилия и за них (после отделения ног но заплюснсовому суставу) подвешивают тушу на крюк. Последовательно делают забеловку передней части туши, вырезают гузенку, снимают шкуру с хвоста, а затем проводят забеловку задней части

Окончательную механическую съемку шкуры проводят от шеи до хвоста или наоборот. Шкуры от хвоста к шее снимают на барабанной установке, при этом с задних ног шкуру захватывают петлей из цепи, а другой конец закрепляют за барабан. Угол отрыва шкуры от туши составляет  $15^\circ$ . Шкуры от шеи к хвосту снимают с помощью конвейерного агрегата. В этом случае шкуру с передних конечностей захватывают петлей и закрепляют на палец движущегося конвейера съемки шкуры. Угол отрыва шкуры от туши  $45...90^\circ$ .

Дальнейшие технологические операции туш идут в том же порядке, что и туш крупного рогатого скота. Туши мелкого рогатого скота на две половины не разделяются.

Убой кроликов Первичный ветеринарно-санитарный осмотр организуют перед ввозом их на территорию предприятия. Если при осмотре выявлены больные кролики, то их направляют на санбойню.

Промышленная переработка кроликов осуществляется на поточной линии конвейерной системы. Оглушение достигается воздействием электрического тока (сила тока 0,5 А, напряжение 220 В, экспозиция 3 с) или ударом стилета в носовую полость. Обескровливание производится при вертикальном положении тела перерезкой кровеносных сосудов шеи или отсечением головы дисковым ножом. Забеловку начинают с тазовых конечностей после круговых разрезов шкуры ниже скакательных суставов и линейных разрезов по направлению к голове, с головы шкуру снимают, предварительно сделав надрезы вокруг глаз, носа и губ.

Внутренности извлекают через разрез брюшной стенки по белой линии живота, удаляют мочевой пузырь, половые органы, кишечник, желудок, ливер и др. Почки остаются при тушке.

Тушки и органы подвергают ветеринарно-санитарной экспертизе. При обнаружении патологических изменений их снимают с линии переработки и производят тщательные исследования. Тушки кроликов, признанные годными в пищу, должны быть хорошо обескровленными, чистыми, без кровоподтеков и постороннего запаха, иметь белый или бледно-розовый цвет.

Убой птицы Промышленная переработка птицы осуществляется на механизированных (универсальных или унифицированных) поточных линиях конвейерной системы. Процесс переработки птицы состоит из следующих операций: оглушение, обескровливание, удаление оперения, потрошение и др.

Подготовка птицы к убою включает предубойный ветеринарный осмотр. При выявлении поражения желудочно-кишечного тракта или нарушения обмена веществ, опухших суставов, паралича ног или крыльев, от-

вислости живота, анемии и истощения птицу направляют для немедленного убоя отдельно от здоровой. При обнаружении птиц, больных чумой, пастереллезом, сальмонеллезом и другими инфекционными болезнями, проводят мероприятия в соответствии с ветеринарным законодательством.

Партии птиц, признанные здоровыми, взвешивают по видам, возрасту, упитанности и выдерживают без корма, чтобы кишечник опорожнился (просидка) в течение 4...12 ч (куры), 8...10 (гуси), 10...16 (утки) и 4...10 ч (цыплята-бройлеры). Воду в этот период дают без ограничений, поение прекращают за 2 ч до убоя.

Оглушение производят на линии конвейера, птицу подвешивают с помощью особых петель за ноги, левой рукой фиксируют голову птицы, правой, вооруженной специальными кольцами-браслетами, подводят электрический ток в течение 10...15 с (сила тока 25 мА, напряжение 36 В).

Обескровливание производят двумя способами — наружным и внутренним. При наружном способе левой рукой берут голову птицы и поворачивают ее на правый бок. Отступая на 2 см ниже правой мочки, ножом перерезают яремную вену и ветви лицевой артерии. При внутреннем способе голову берут большим и указательным пальцами левой руки, надавливают на челюсти, принуждая птицу открыть рот. Нож вводят в ротовую полость, в задней стенке глотки перерезают яремную и мостовую вены, затем острием ножа через хоаны делают укол в мозжечок. Укол «врасщеп» способствует ослаблению мышц и облегчает удаление оперения. В конце обескровливания в ротовую полость вставляют тампон из белой бумаги. Процесс обескровливания длится не более 2...3 мин. Выход крови у кур не более 4% к живой массе. Для убоя птицы создан специальный автомат, производительность которого 3 тыс. голов в час.

Удаление оперения. Маховые и хвостовые перья удаляют на полуавтоматической установке или вручную. Остальное оперение удаляют после тепловой обработки (полушпарка) горячей водой в ванне (температура воды 51...60° С) в течение 35...60 с. Погружать в воду нужно после того, как прекратятся дыхательные движения, иначе вода попадет в легкие и вызовет порчу тушек при хранении. Затем оперение удаляют с помощью битьевых машин. Пух и перо промывают, сортируют, высушивают, упаковывают и маркируют.

Туалет тушек производят дополнительной механической зачисткой, опаливанием пламенем газовых горелок, обмыванием.

При обработке тушек водоплавающей птицы применяют метод воскования. Для воскования используют ванны, в которых температуру воскования доводят до 75...80° С. Воскомасса состоит из канифоли и парафина 1:1. В настоящее время разработаны рецепты восковой массы, не содержащие канифоли, для удаления пеньков, остатков пера и подпуха. Длительность погружения тушек 5...6 с, затем их охлаждают в течение 20 с на воздухе, а потом в воде на протяжении 90...120 с при температуре 0...4° С. Допускается двойное погружение в ванну. Туалет тушки заканчивают заменой тампона в ротовой полости и промыванием лапок.

Воскомассу с поверхности удаляют пересъемными машинами и автоматами на конвейерах или же используют циклоавтоматы, производительность которых 2 тыс. голов в час. Снятую с тушек воскомассу подвергают регенерации, которая предусматривает очистку ее от пеньков, остатков пера и других загрязнений путем естественного осаждения или центрифугирования. Очищенную воскомассу используют вновь.

**Потрошение.** Тушки птиц выпускают в потрошеном и полупотрошеном виде. К потрошеным относят тушки, у которых удалены внутренние органы, голова (по второй шейный позвонок включительно), ноги до пяточного сустава и крылья до локтевого сустава. Полупотрошение предусматривает удаление из тушек только кишечника. Следует отметить, что метод потрошения с санитарно-гигиенической точки зрения неудовлетворителен, так как он не позволяет проводить ветеринарно-санитарную экспертизу внутренних органов и выявлять скрытопротекающие инфекционные процессы (туберкулеза и др.).

**Ветеринарно-санитарная экспертиза.** Послеубойную ветсанэкспертизу проводят после потрошения. Тушки должны быть хорошо обескровлены, без остатков оперения и надрывов. Качество обработки тушек должно отвечать ветеринарно-санитарным требованиям. Обращают внимание на кровоизлияния на коже, наличие опухолей, состояние видимых слизистых оболочек; определяют степень обескровливания по цвету кожи и наполнению кровеносных сосудов. У здоровой хорошо обескровленной тушки цвет кожи белый, желтоватый с розовым оттенком. При неудовлетворительном обескровливании кожа красноватая с синеватыми пятнами, кровеносные сосуды наполнены кровью, во внутренних полостях обнаруживают избыточную кровянистую жидкость.

При экспертизе внутренних органов осматривают железистый желудок, кишечник, печень, почку, селезенку, сердце и легкие, а также воздухоносные мешки, брюшину, плевру, подкожную клетчатку. При обнаружении изменений (кровоизлияния, очаги некроза, туберкулезные узелки и др.), тушки снимают с конвейера для тщательного осмотра и решения вопроса об использовании. Тушки, признанные годными в пищу, выпускают с предприятий в остывшем, охлажденном и мороженом виде после обозначения категории упитанности или нанесения электроклейма.

Охлаждение тушек является неотъемлемой частью технологического процесса переработки птицы. Оно необходимо для лучшего созревания мяса, предотвращения микробиологических и ферментативных процессов. Тушки птиц охлаждают холодной водой при температуре от 0 до 1° С в специальных охладителях, производительность которых за 1 ч работы достигает 3 тыс. голов.

Туалет и формовка тушек птицы заключается в промывании с целью удаления крови, слизи в душевой установке с производительностью 0,5...2,0 тыс. голов в час. При формовке тушки сухопутной птицы складывают крылья и прижимают их к бокам, голову и шею подвертывают набок к крылу, ноги, согнув в заплюсневых суставах, прижимают к груди. Формовка тушек водо-

плавающей птицы заключается в том, что крылья вывертывают в суставах предплечья, а ноги - в заплюсневых суставах и закладывают за спину. Голову с шеей подвешивают на бок к спине.

Сортировка тушек птицы. Тушки птицы сортируют на категории по виду, возрасту, упитанности, температуре в толще грудных мышц и способу обработки.

Задание 1. Изучите и изобразите в виде схемы местоположение, планировку, устройство и оборудование убойного цеха в ФГУП «Учхоз Донское».

Задание 2. Изучите методы обескровливания животных.

Задание 3. Ознакомьтесь с технологией убоя крупного рогатого скота и свиней в убойном цехе ФГУП «Учхоз Донское». Запишите, в какой последовательности осуществляется извлечение внутренних органов из туши.

Задание 4. Определите выход основных продуктов убоя: туш, субпродуктов 1 (печень, почки, сердце, язык, вымя) и 2 категорий (легкие, трахея, селезенка, ноги, голова без языка).

Задание 5. Изучите различия в технологии переработки мелкого и крупного рогатого скота.

#### Контрольные вопросы:

1. Как проводится убой лошадей?
2. Из каких операций состоит переработка крупного рогатого скота?
3. Опишите способы первичной переработки свиней.
4. Убой и переработка овец и коз.
5. Убой и переработка птицы.
6. Переработка кроликов.

## ЗАНЯТИЕ № 13

### ТЕХНОЛОГИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УПИТАННОСТИ ТУШ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ МЯСА

Цель занятия – овладеть методикой определения упитанности туш после убоя животных по массе и качеству мяса в соответствии с требованиями ГОСТов.

#### Методические советы

При сдаче – приемке животных по количеству и качеству мяса при контрольном убое при сдаче по живой массе, а так же при реализации в розничной торговле, в сети общественного питания и для промышленной переработки возникает необходимость определять упитанность туш и мяса разных видов животных.

По полу разделяют мясо самок, самцов, кастратов. Различие в мясе животных некоторых видов, а также в молодом возрасте проявляются в меньшей степени. В тоже время мясо взрослых быков, хряков, оленей имеет специфический запах, который значительно уменьшается у мяса хряков при посоле, у мяса быков – при хранении.

По возрасту подразделяют мясо взрослых животных, молодняка и телят (поросят).

По термическому состоянию различают следующие виды мяса:

Парное – не потерявшее животного тепла (30-37°C) в течение 6 ч после убоя;

Остывшее – в естественных условиях до температуры в толще мышц, близкой к температуре окружающей среды (10-25°C);

Охлажденное – температура в толще мышц от 4 до 0°C;

Переохлажденное (подмороженное) – температура в толще мышц от – 1,5 до – 5°C;

Замороженное – температура в толще мышц – 6°C и ниже;

Размороженное – оттаянное до температуры в толще мышц до –1°C и выше;

По виду животных различают следующие виды мяса: говядина, баранина, свинина, конина и т. д. Отличается мясо размером волокон мышц, цветом, консистенцией и температурой плавления жира, вкусом, запахом и т. д. В большей степени эти различия проявляются с возрастом животных. В зависимости от видовой принадлежности мясо имеет следующие характерные товарные особенности.

Говядина. Мясо грубоволокнистое, темно-красного цвета, плотное, с прослойками жировой ткани (мраморность), соединительная ткань развита, жировая ткань твердая, крошится, светло-желтого цвета, со специфическим запахом. При варке запах приятный, но несколько ослаблены вкусовые качества.

При реализации в торговую сеть говядину и телятину согласно ГОСТ 779-87 подразделяют на следующие группы и категории:

- говядина от взрослого скота (коровы, волы, телки старше 3 лет, быки);
- говядина от коров-первотелок;

- говядина от молодняка крупного рогатого скота (быки, бычки-кастраты и телки до 3 лет);

- мясо телят.

Туши коров относят:

К I категории по следующим показателям (низшие пределы): мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, седалищные бугры, маклоки выделяются не резко; подкожный жир покрывает тушу от восьмого ребра к седалищным буграм (допускаются значительные просветы); шея, лопатки, передние ребра и бедра, тазовая полость и область паха имеют отложения жира - в виде небольших участков.

Ко II категории относят туши, когда мышцы развиты менее удовлетворительно (бедра имеют впадины), остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклоки выступают, подкожный жир имеется в виде небольших участков в области седалищных бугров, поясницы и последних ребер. У туш быков I категории мышцы развиты хорошо, лопаточношейная и тазобедренная части выпуклые, остистые отростки позвонков не выступают. II категории мышцы развиты удовлетворительно, лопаточно-шейная и тазобедренная части недостаточно выполнены, лопатки и маклоки выступают.

Говядину от коров-первотелок в зависимости от упитанности и массы туш подразделяют на I категорию, если масса туши от 165 кг и более, мышцы развиты хорошо, лопатки без впадин, бедра не подтянуты, остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклоки могут слегка выступать, жировые отложения имеются у основания хвоста и на верхней внутренней стороне бедер, и на II категорию, если масса туши от 165 кг и более (мышцы развиты удовлетворительно, бедра имеют впадины, остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклоки выступают отчетливо, жировые отложения могут отсутствовать).

Мясо телят I категории должны иметь следующие низшие пределы упитанности: мышцы развиты удовлетворительно, розово-молочного цвета, бедра выполнены, отложения жира имеются в области почек и тазовой полости, на ребрах и местами на бедрах; остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают.

Мясо телят II категории. Мышцы развиты менее удовлетворительно, розового цвета, небольшие отложения жира в области почек и тазовой полости, а также местами на пояснично-крестцовой части. Остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают.

Свинина подразделяется на шесть категорий.

К I категории (беконной) относят мясные туши молодняка свиней, масса которых в парном состоянии в шкуре составляет 53-72 кг при толщине шпика над остистыми отростками между 6-7-м спинными позвонками 3 (не считая толщины шкуры) 1,5- 2,5 см. У таких туш мышечная ткань должна быть хорошо развита, особенно на спинной и тазобедренной частях. Шпик плотный, белого цвета или с розоватым оттенком, равномерно расположен по

всей длине туши (полутуши), с разницей по толщине на холке (самая толстая часть туши) и на пояснице (самая тонкая часть туши) не более 1,5 см.

На поперечном разрезе грудной кости на уровне между 6-7-м ребрами должно быть не менее двух прослоек мышечной ткани; длина полутуши от места соединения первого ребра с грудной костью до первого края сращения лонных костей не менее 75 см; шкура без пигментации, поперечных складок, опухолей, кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань. На полутуше допускается не более трех контрольных разрезов диаметром до 3,5 см.

II категорию (мясную) составляют туши мясных свиней (молодняк) массой в парном состоянии 39-98 кг в шкуре, 34-90 без шкуры и 37-91 без крупона. Толщина шпика над остистыми отростками между 6-7-м спинным позвонками должна быть 1,5 - 3,0 см (не считая толщины шкуры). К этой категории относят также туши подсвинков с массой в парном состоянии 12-39 кг в шкуре и 10-34 без шкуры, при толщине шпика в тех же участках 1 см и более. В данную категорию включают и обрезную свинину, получаемую после снятия шпика вдоль всей длины хребтовой части полутуш на уровне 1/3 ширины ее хребта, а также в верхней части лопатки и бедренной части.

К III категории (жирной) относят туши жирных свиней без ограничения их массы, у которых толщина шпика над остистыми отростками между 6-7-м спинными позвонками составляет 3,1 см и более.

IV категорию (промпереработка) составляют туши свиней с массой в парном состоянии в шкуре свыше 98, без шкуры свыше 90, без крупона свыше 91 кг при толщине шпика в вышеуказанных участках 1,5-4,0 см.

V категория (мясо поросят) — поросята-молочники с массой в парном состоянии 3-6 кг. Шкура должна быть белой или слегка розовой, без крово-подтеков, ран, укусов, остистые отростки спинных позвонков и ребра не выступают.

VI категория туши хряков (молодняка) массой в парном состоянии 20 - 39 кг в шкуре.

Баранину и козлятину при реализации делят по упитанности на две категории:

Первая категория (низшие пределы): мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки спинных и шейных позвонков слегка выступают, подкожный жир покрывает тушу тонким слоем на спине и слегка на пояснице; на ребрах, в области крестца и таза допускаются просветы.

Вторая категория: мышцы развиты слабо, кости заметно выступают, незначительные жировые отложения имеются местами в виде тонкого слоя, но могут и отсутствовать.



Туши не должны иметь зачинок и срывов более 10% поверхности. Все другие требования к баранине и козлятине аналогичны условиям, предъявляемым к говядине.

Мясо птицы. В зависимости от вида и возраста тушки подразделяют на мясо молодняка взрослой птицы.

К мясу молодой птицы относят тушки цыплят, цыплят-бройлеров, утят, гусят, индюшат и цесарят с не окостеневшим килем грудной кости, не окостеневшим клювом, с нежной эластичной кожей. На ногах тушек цыплят, индюшат и цесарят гладкая, плотно прилегающая чешуя и неразвитые в виде бугорков шпоры, у гусят и утят – нежная кожа.

Масса остывшей полупотрашенной тушки молодой птицы должна быть не менее: цыплят 480 г, цыплят-бройлеров – 640 г, утят – 1040 г, гусят – 1580г, индюшат – 1620 г, цесарят – 480 г. К мясу взрослой птицы относят тушки кур и уток, гусей, индеек, цесарок с окостеневшим килем грудной кости и ороговевшим клювом. На ногах грубая чешуя и кожа. Шпоры у петушков и индюков твердые. По упитанности и качеству обработки тушек мясо птицы всех видов подразделяют на две категории.

Мясо кроликов - масса обработанной тушки кролика в остывшем виде должна быть не менее 1,1 кг.

По упитанности и качеству обработки тушки подразделяются на две категории.

Первая категория: мышцы развиты хорошо, отложения жира на холке и в виде толстых полос в паховой области. Остистые отростки спинных позвонков не выступают. Почки покрыты жиром до половины.

Вторая категория: мышцы развиты удовлетворительно, отложения жира на холке, в виде незначительных полос в паховой области и около почек. Остистые отростки спинных позвонков слегка выступают.

Тушки кроликов, не удовлетворяющие по упитанности II категории, относят к нестандартным, в торговую сеть и для общественного питания не допускаются, используют для промпереработки.

Задание 1 Изучите требования ГОСТ Р на птицу для убоя

Тушки птицы всех видов, не удовлетворяющие по упитанности требованиям 2 категории, относят к тощим. Категории упитанности тушек птиц указаны в таблице 19.

Таблица 19 - Категории (сорта) тушек птицы для убоя

Вид и возрастная группа	1 категория	2 категория
Цыплята, цесарята, индюшата	<p>Мышцы тушки хорошо развиты. Отложения подкожного жира имеются в области нижней части живота и в виде прерывистой полости на спине.</p> <p>У индюшат жир только на грудной кости слегка выделяется.</p>	<p>Мышцы тушки развиты удовлетворительно. Киль грудной кости выделяется, грудные мышцы образуют угол без впадин. Незначительные отложения подкожного жира в области нижней части спины и живота (у цесарят только на нижней части живота). Отложения подкожного жира могут отсутствовать при вполне удовлетворительно развитых мышцах тушки.</p>
Цыплята-бройлеры	<p>Мышцы тушки очень хорошо развиты. Форма груди округлая. Отложения подкожного жира в области нижней части живота. Киль грудной кости не выделяется.</p>	<p>Мышцы тушки развиты вполне удовлетворительно. Грудные мышцы с килем образуют угол без впадин. Отложения подкожного жира могут отсутствовать. Киль грудной кости может выделяться.</p>
Куры, индейки, цесарки	<p>Мышцы тушки хорошо развиты. Форма груди округлая. Отложения подкожного жира на груди, животе и в виде прерывистой полоски на спине. Киль грудной кости не выделяется.</p>	<p>Мышцы развиты удовлетворительно. Форма груди угловатая. Незначительные отложения подкожного жира на животе и спине. Допускается отсутствие жировых отложений при вполне удовлетворительно развитых мышцах. Киль грудной кости выделяется.</p>
Утята, гусята	<p>Мышцы хорошо развиты. Отложения подкожного жира на груди и животе. Киль грудной кости не выделяется.</p>	<p>Мышцы развиты удовлетворительно. Наибольшие отложения подкожного жира на груди и животе. Допускается отсутствие жировых отложений при вполне развитых мышцах. Киль грудной кости может выделяться.</p>
Утки, гуси	<p>Мышцы хорошо развиты. Отложения подкожного жира на груди, животе и спине; у гусей и под крылом, киль грудной кости не выделяется.</p>	<p>Мышцы тушки развиты удовлетворительно. Незначительные жировые отложения подкожного жира на груди и животе. У уток допускается отсутствие жировых отложений на животе и спине при вполне удовлетворительно развитых мышцах.</p>

Задания 2 и 3. Определить видовую принадлежность мяса.

Некоторые отличительные признаки мяса кролика и кошки

Показатель	Мясо	
	Кролика	Кошки
Первый шейный позвонок		
Грудные позвонки		
Грудная кость		
Лопатка		
Плечевая кость		
Поясничные позвонки		
Крестцовая кость		
Температура плавления жира, °С: Внутреннего Наружного		

Некоторые отличительные признаки мяса овцы и собаки

Показатель	Мясо	
	овцы	Собаки
Первый шейный позвонок		
Грудные позвонки		
Лопатка		
Ребра		
Поясничные позвонки		
Шея		
Цвет мяса		
Цвет жира		
Консистенция жира при 20°C		
Температура плавления жира, °С Внутреннего Наружного		
Йодное число жира		

Задание 4. Определить видовую принадлежность мяса.

Некоторые отличительные особенности мяса лошади и крупного рогатого скота.

Показатели	Мясо	
	Лошади	Крупный рогатый скот
Первый шейный позвонок		
Грудные позвонки		
Ребра		
Шея		
Цвет мяса		
Цвет жира		
Консистенция жира при 20°C		
Температура плавления жира, °C: Внутреннего Наружного		
Иодное число		
Почки		
Легкие		
Печень		
Селезенка		

Контрольные вопросы:

1. В каких случаях определяют упитанность мяса животных?
2. Что значат понятия «телята», «молодняк», «взрослый крупный рогатый скот»?
3. Какие существуют категории этих животных при сдаче и при реализации мяса в торговле?
4. Какие различия существуют между категориями свиней и свинины, а также различия и сходства между 2 и 4 категориями свинины?
5. Какие категории мяса существуют при сдаче овец и баранины и при реализации? Дайте их характеристику.
6. В чем сходство и различие в характеристике упитанности мяса взрослых лошадей и молодняка?
7. В каких случаях мясо различных животных не допускается при реализации, а используется для промышленной переработки?
8. Как отличить мясо овцы от мяса собаки?

## ЗАНЯТИЕ №14

### ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ ПРОДУКТОВ УБОЯ

Цель занятия - ознакомиться с организацией ветеринарно-санитарного контроля (ОПВК) и его функциями, методами и техникой ветсанэкспертизы продуктов убоя, принципами выбраковки органов больных животных и правилами клеймения мяса.

#### Методические советы

Осмотр головы включает исследование слизистых оболочек рта, зева, языка, жевательных мышц, лимфатических узлов (подчелюстных, околоушных, заглоточных, миндалин). Ливер (комплекс органов, состоящий из легких, сердца, печени) расчленяют отдельные органы. Легкие осматривают снаружи, прощупывают, вскрывают трахею и бронхи, исследуют лимфатические узлы (бронхиальные и средостенные), обращают внимание на форму, объем, цвет, консистенцию, признаки воспаления и т. д. Сердце освобождают от сумки, вскрывают полости его желудочков, осматривают перикард, эпикард, удаляют желчный пузырь, вскрывают желчные протоки, исследуют лимфатические узлы, ворот печени. Селезенку осматривают снаружи, разрезают, исследуют пульку.

Желудок и кишечник осматривают со стороны серозной и слизистой оболочек, выборочно вскрывают и исследуют несколько брыжеечных узлов.

Мясную тушу осматривают с наружной и внутренней поверхности, обращают внимание на степень обескровливания, состояние подкожной клетчатки и жира, цвет и консистенция мышц, упитанность и др.

Мясо крупного рогатого скота и свиней обязательно исследуют на финноз – осматривают и прощупывают язык мышцы (жевательные, лопаточные, поясничные, бедренные и др.), надрезая продольно. У свиных туш у ножек диафрагмы берут пробы для трихинеллоскопии. Все органы с признаками ушиба, кровоизлияния, воспаления и другими изменениями тканей защищают, иногда выбраковывают весь пораженный орган и относят его к конфискатам. Мясные туши могут быть в санитарном отношении годными и совершенно негодными для использования в пищевых целях. Порядок браковки, обезвреживания, использования продуктов убоя при различных болезнях определяется ветеринарным законодательством.

#### Клеймение мяса

На каждую тушу, полутушу, или четвертину ставят клейма установленной формы, которые удостоверяют пригодность мяса в пищу и обозначают категорию упитанности. Для клеймения туш всех видов животных используют клейма трех форм: круглой, квадратной и треугольной, а для свинины, кроме того, овальной и ромбовидной формы (40x40 мм с углами 60 и 120°). Кроме клейм для маркировки мяса животных различных видов применяют штампы, на которых буква М обозначает мясо молодняка крупного рогатого скота и мясо поросят; Б – мясо некастрированных взрослых быков и яков; К – козлятина; НС – мясо нестандартное.

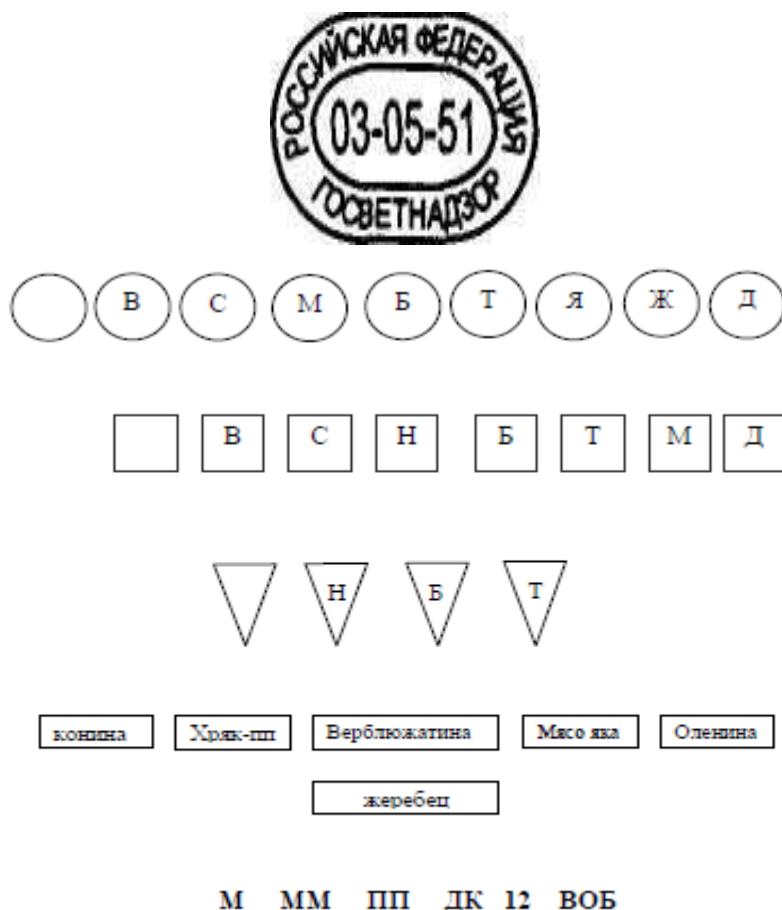


Рисунок 7. Набор основных клейм и штампов для маркировки мяса

Клейма наносят в следующем порядке: на мясо первой категории (баранину, говядину, козлятину, конину, оленину, мясо кроликов, свинину беконную и поросят-молочников) ставят круглое клеймо. Туши перечисленных видов животных второй категории, а также свинину мясную и обрезную клеймят квадратным клеймом.

Треугольное клеймо ставят на тощие туши животных всех видов, а также на мясо боровов и свиноматок. Кроме того, на полутуши конины, оленины, верблюжатины, мясо мулов и ослов дополнительно справа от клейма ставят штамп с обозначением вида мяса (конина, оленина и т. д.). На туши всех видов животных, признанных ветеринарно-санитарной экспертизой непригодными для пищевых целей, наносят штамп с надписью “Утиль”.

Тушки птиц клеймят в области голени электроклеймом (первую категорию цифрой 1, вторую цифрой 2) или бумажной этикеткой (первую категорию - розового цвета, вторую - зеленого), прикрепляемой к нижней части голени.

#### Трихинеллоскопия мяса.

Трихинеллез – инвазионное заболевание всеядных, плотоядных животных и человека, вызываемое нематодой.

Трихинелла – крупный гельминт, раздельнополый. Взрослый гельминт паразитирует в кишечнике. Личинка паразита локализуется в поперечнополосатых мышцах. Заражение животных и человека происходит при поедании пораженными трихинеллами мяса. У свиней личинки располагаются главным образом в диафрагме, межреберной мускулатуре и жевательных мышцах. После проникновения в мышцу личинки растут, свертываются в спираль, постепенно инкапсулируются и обызвествляются сохраняя при этом жизнеспособность в течение многих лет.

На трихинеллез исследуют мясо кабанов, свиней, медведей, нутрий и барсуков. Для трихинеллоскопии берут пробу мяса из межреберных мышц, но лучше ножку диафрагмы массой 50-60 г. Из пробы ножницами вырезают 24 мышечных среза величиной с овсяное зерно из разных мест вдоль мышечных волокон.

Срезы раскладывают на стекло компрессория, сверху накладывают другое стекло и раздавливают поверхность среза до состояния пленки, затем просматривают всю поверхность с помощью трихинеллоскопа (микроскопа).

Личинки трихинелл устанавливают по характерной форме, спирально изогнутого паразита. При затруднениях выявления личинок трихинеллы прибегают к дополнительной обработке срезов:

1. Для просветления срезов снимают верхнее стекло компрессория и на раздавленные срезы наносят по капле 50%-ный раствор глицерина.

2. Для растворения обызвествленных капсул наносят 1-2 капли 10%-го раствора соляной кислоты и выдерживают 2-3 мин.

3. При трихинеллоскопии мороженого мяса срезы обрабатывают: - 0,5%-ным раствором соляной кислоты, в результате чего мышечные волокна приобретают серовато-прозрачный цвет, капсула приобретает вид серебристого ободка, жидкость в полости трихинеллы просветляется;

- раствором 1-2%-ного метиленового голубого срезы окрашивают в синеватый цвет. Жидкость внутри полости трихинеллы – в темно-голубой, а паразит не окрашивается.

При обнаружении трихинелл мясо уничтожают или направляют на техническую утилизацию, шпик перетапливают при температуре 100°C в течение 20 мин, внутренний жир и шкуры выпускают без ограничений.

Задание 1. Опишите порядок и методы санитарной оценки продуктов убоя.

## Задание 2. Опишите технологию клеймения мяса.

Вид мяса	Упитанность	Форма клейма	Дополнительные обозначения	Описание операции
Говядина				
Свинина				
Мясо мелкого рогатого скота				
Мясо птицы				

## Задание 3. Опишите методику исследования мяса на трихинеллез.

### Контрольные вопросы:

1. Укажите порядок послеубойного ветеринарно-санитарного осмотра.
2. Чем завершается ветеринарный осмотр мясной туши?
3. Как поступают с патологически измененными органами, выявленными при ветосмотре?
4. Как клеймят мясные туши и полутуши?
5. Мясо каких убойных животных исследуют на трихинеллез?
6. Пути заражения трихинеллезом.
7. Правила взятия пробы и приготовление срезов для исследования.
8. Как поступить с мясом, шпиком и шкурой свиней при обнаружении трихинелл?

## ЗАНЯТИЕ № 15

### ВЫХОД ПРОДУКТОВ УБОЯ И СОРТОВАЯ РАЗРУБКА ТУШ

Цель занятия – ознакомление с правилами организации и проведения контрольного убоя, изучение норм убойного выхода продуктов у различных видов животных. Изучить сортовую разрубку туш различных видов животных.

#### Методические советы

Контрольный убой организуется в случаях несогласия сторон (сдатчика и приемщика) в определении упитанности, в племенной работе, для определения продуктивности и апробации породы и породных групп животных. На мясокомбинатах контрольный убой производят в соответствии с положениями специальной инструкции. К убою допускают здоровых, предварительно подготовленных животных после голодной выдержки, поение их прекращают за 3 часа до убоя. Живую массу определяют индивидуально у каждого животного, до выдержки и после ее окончания на выверенных весах. Убой производят, соблюдая общепринятую технологию переработки каждого вида скота. Все продукты убоя взвешивают в парном виде от каждой головы в от-



дельности. Желудок и кишечник взвешивают сначала с содержимым, а затем без содержимого. Убойный выход исчисляют по формуле:

$$X = (M_1 \times 100) : M,$$

где X – величина убойного выхода, %;

M<sub>1</sub> – масса туши плюс масса внутреннего жира, кг;

M – живая масса.

На практических занятиях студенты получают задания по исчислению убойного выхода, для выполнения которого могут использовать нижеприведенные примерные нормы выхода продуктов убоя крупного рогатого скота, овец и свиней. Зная процент выхода, по формуле нетрудно определить массу каждого органа (продукта) в килограммах.

Таблица 20. Убойный выход крупного рогатого скота  
Выход основных продуктов убоя (в % к живой массе)

Продукты	Упитанность			
	Высшая	Средняя	Ниже средняя	Гошая
Туша	47,3 - 49,2	44,2 - 46,2	40,9 - 42,7	38,3 - 39,1
Жир-сырец	3,8 - 6,4	2,3 - 4,6	1 - 1,5	0,5 - 0,7
Всего	51,1 - 55,6	46,5 - 50,8	41,9 - 44,2	38,3 - 39,8

Выход побочных продуктов (в %):

- кровь – 4,2 (4,0 - 5,0),
- голова – 3,32 (2,54 – 4,10), в том числе: мясо – 0,76 – 1,0; мозг – 0,09 – 0,15; язык – 0,26 – 0,40; уши – 0, – 0,12; губы и ноздри – 0,2 – 0,3; глазные яблоки с подглазничным жиром – 0,07 – 0,09; рога – 0,1 – 0,2; кости – 0,96 – 1,84;
- ливер – 3,40 (2,6 – 4,2), в том числе: сердце – 0,37 – 0,54; легкие – 0,72 – 1,08; печень – 1,0 – 1,6; трахеи и гортань – 0,11 – 0,37; пищевод – 0,1 – 0,2; диафрагма – 0,30 – 0,41;
- почки - 0,28 (0,23 – 0,33);
- селезенка – 0,2 (0,15 – 0,26);
- желудок без содержимого – 3,18 (2,8 - 3,45), в том числе: рубец с сеткой – 1,8 – 2,2; книжка – 0,4 – 0,55; сычуг – 0,6 - 0,7;
- мясокостный хвост – 0,17 (0,15 – 0,2); мясная обрезь – 1,0 – 2,0; ноги – 2,24 (1,6 – 2,89), в том числе: путовый сустав – 1,08 – 1,61; цевки – 0,52 – 1,28; вымя – 0,45 (0,3 – 0,6); матка – 1,15 (1,0 – 1,3); мочевого пузыря – 0,05 – 0,24; шкура взрослых коров – 7,1 – 7,4; быков – 8,0 – 8,3; молодняка – 7,6 – 8,1; телят – 7,6 – 8,8; пенис самцов – 0,05 – 0,08; содержимое желудка – 13 – 14; кишечника – 2 – 3. Потери при разделке составляют 1-2%. На кишечник без содержимого у животных высшей упитанности приходится 1,8%, средней упитанности – 2, ниже средней упитанности – 2,13%.

Эндокринное и ферментное сырье (в %): гипофиз – 0,0008; щитовидная железа – 0,0049 паращитовидная – 0,0004; поджелудочная – 0,05; надпочечники – 0,0066; яичники – 0,0045; семенники – 0,14 (0,10 – 0,18); желчь – 0,10.

Таблица 21. Убойный выход овец, %

Продукты	Упитанность			
	Высшая	Средняя	Ниже средняя	Тошная
Туша	42,6 – 46,6	40,8 – 44,8	33,8 – 41,9	36,9 – 38,7
Жир-сырец	2,8 – 5,1	2,1 – 3,8	1,4 – 3,8	0,5 – 1,0
Всего	45,4 – 51,8	42,9 – 48,6	35,2 – 44,3	37,4 – 39,7

Выход побочных продуктов (в %):

- кровь – 3,78 (3,58 – 4,07);
- голова – 5,45 (4,63 – 6,3), в том числе: язык – 0,26 (0,22 – 0,3); уши – 0,2 (0,19 – 0,22); ноги – 2,25 (1,97 – 2,53);
- ливер – 3,92 (3,82 – 4,44), в том числе: сердце – 0,53 (0,50 – 0,57); легкие – 1,18 (1,01 – 1,35); печень – 1,57 (1,52 – 1,62); трахея с горлом – 0,20 (0,19 – 0,22); пищевод – 0,20; диафрагма – 0,43 (0,40 – 0,47);
- почки – 0,30 (0,26 – 0,34);
- селезенка – 0,23 (0,21 – 0,25);
- мясокостный хвост – 0,27 (0,24 – 0,30);
- мясная обрезь – 0,01 – 0,34;
- курдючное сало – 1,10 – 1,46;
- желудок без содержимого – 3,79 (3,13 – 4,45), в том числе: рубец – 2,69 (2,14 – 3,95), сычуг – 0,57 (0,44 – 0,71), книжка – 0,67 (0,55 – 0,79);
- кишки без содержимого – 2,53 (1,9 – 3,17);

Содержимое желудка может составлять 12,39 (9,87 – 15,92); содержимое кишечника – 4,89 (3,53 – 6,20); вымя – 0,30 (0,26 – 0,35); шкура – 9,8 (8,7 – 11); мочевого пузыря – 0,04 – 0,05. Потери при убое – 1,26 – 1,76%.

Качество и пищевая ценность мяса, его усвояемость в различных частях одной и той же туши неравноценны. Лучшее мясо и наиболее ценные отруба расположены в задней половине туши, в них относительно меньше содержится костей и соединительной ткани, больше мышц и жира. Напротив, в передней части сравнительно больше хрящей, снижающих пищевую ценность мяса. В связи с этим туши разделяют на отруба по сортам.

Сортовой разруб туш крупного рогатого скота. Мясо крупного скота в реализацию выпускают в виде продольных полутуш или четвертей без внутренних поясничных мышц. Разделение полутуш на четверти производят между 11-12-м ребрами. В розничную торговлю говядина, телятина, свинина, козлятина и баранина поступают в соответствии со стандартами разделки туш на отдельные сортовые части. Сортировку производят на три сорта (рис. 8 и 9). Раскладывают части туш отдельно по сортам, с обозначением сортов и цен. Туши разрубают на продольные половины (полутуши), которые, в свою очередь, делят на переднюю и заднюю четвертины между 11-12-м грудными

позвонками и ребрами, переднюю четвертину делят на 7, заднюю – на 4 части.

Таблица 22. Убойный выход у свиней, выход основных продуктов убоя (в % к живой массе)

Показатель	Категории упитанности				
	Молодняк беконный	Молодняк мясной	жирные	Боровы и свиноматки	Поросята- молочники
Живая масса, кг:	80-105	60-130	-	Свыше 130	4-8
Масса туши в %:	74	66	66,4	65,5	75
Жир-сырец	2,2	2,95	3,2	3,04	-
Кровь	3,4	3,26	2,6	3,10	-
Субпродукты 1 категории в том числе:					
язык	0,36	0,07	0,27	0,23	-
сердце	0,31	0,35	0,28	0,26	-
печень	1,66	1,64	1,58	1,63	-
почки	0,27	0,35	0,28	0,26	-
диафрагма	0,30	0,20	0,33	0,36	-
мясная обрезь	0,27	0,69	0,69	0,62	-
Всего	3,57	3,50	3,50	3,36	-
Субпродукты 2 категории в том числе:					
голова	3,50	3,61	3,50	3,10	-
уши	0,48	0,47	0,43	0,37	-
горло и трахея	0,06	0,07	0,07	0,13	-
легкие	0,50	0,07	0,57	0,61	-
селезенка	0,14	0,65	0,17	0,14	-
калтык	0,022	0,16	0,027	0,027	-
желудок без содержимого	1,11	0,018	0,83	0,80	-
ноги	1,60	1,65	1,67	1,33	-
хвост	0,09	0,11	0,12	0,10	-
Всего	7,70	7,73	7,63	6,85	-
Эндокринно- ферментное сырье, в том числе:					
щитовидная железа	0,005				
поджелудочная	0,023				
надпочечники	0,004				
яичники	0,005				
желчь	0,34				
Всего	0,071				
Техническое сырье, в том числе:					
шкура					
кишечник без содержимого	-	6,85	4,90	4,70	-
мочевой пузырь	3,30	3,26	3,70	3,63	-
половые органы	0,18	0,24	0,20	0,21	-
Всего	0,12	0,11	0,35	1,70	-
Всего	3,60	11,46	9,15	10,24	-
Отходы убоя, содержимое:					
желудка	1,46	1,16	0,55	0,55	-
кишечника	3,00	2,47	4,64	4,14	-
Потери	1,00	1,40	2,40	3,22	-
Итого	100	100	100	100	-

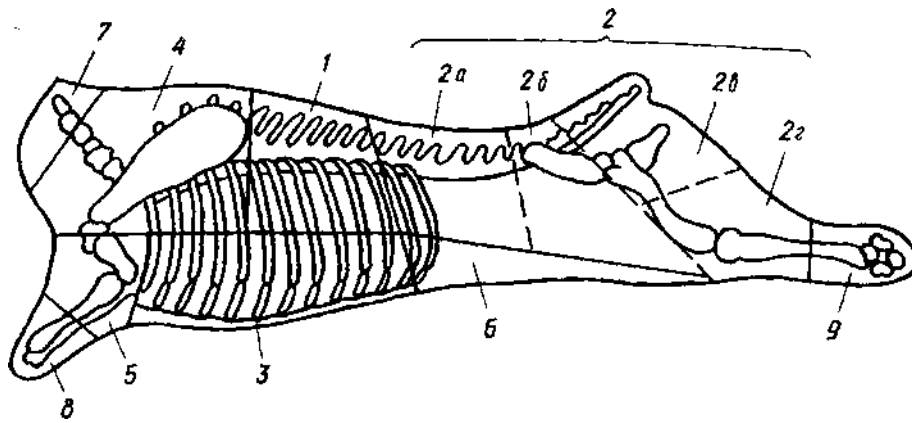


Рисунок 8. Схема анатомических границ, по которым производится разделение туши на сорта:

Первый сорт: 1 – спинная часть, 2 – задняя часть, 3 – грудина;  
 Второй сорт: 4 – лопаточная часть, 5 – плечевая, 6 – пашина;  
 Третий сорт: 7 - зарез, 8 – голяшка передняя, 9 – голяшка задняя.

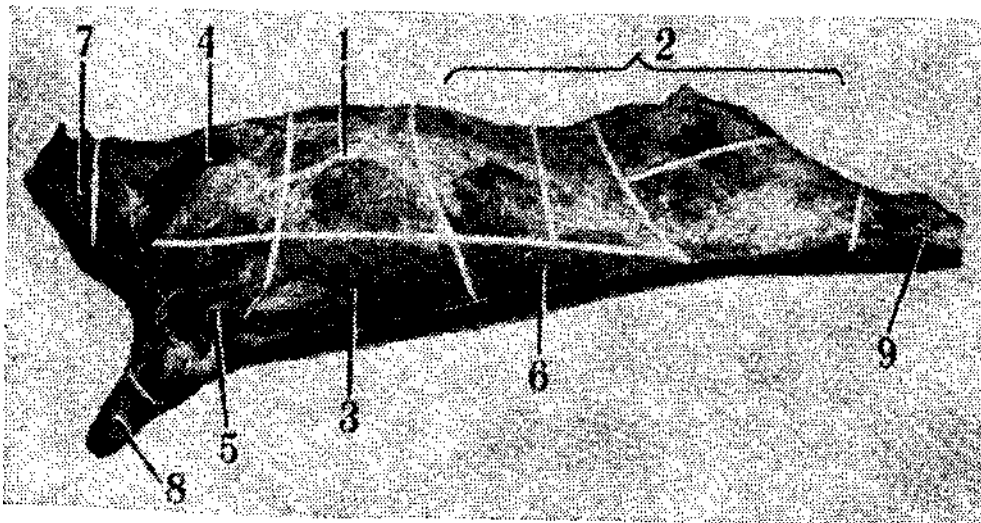


Рисунок. 9. Схема разуба на сортовые отрубы левой полутуши (вид с боковой стороны):

Первый сорт: - спинная часть 2— задняя часть, 3 — грудина;  
 второй сорт: 4— лопаточная часть, 5 - плечевая, 6 - пашина;  
 третий сорт: 7 — зарез, 8 — голяшка передняя, 9 — голяшка задняя.

Данные о костной основе каждого сорта, границах отделения отрубов и выхода к массе полутуши приведены в таблице 23.

Таблица 23 Название, границы, костная основа и выход сортовых отрубов говядины

Название сортов отрубов	Границы сортовых отрубов	Перечень костей, входящих в отруб	Сорт	Выход к массе полутуши, %
Зарез	Передняя - по линии отделения головы от туши; задняя - поперек шеи между 2-м и 3-м шейными позвонками	1-й и 2-й шейные позвонки	3	2,0
Лопаточная часть	Передняя - по месту отделения зареза; задняя между 5-м и 6-м ребрами; нижняя - на уровне нижней трети ребер, по линии отделения грудной и плечевой частей	Пять последних шейных позвонков, четыре первых спинных позвонка полностью и пятый частично с соответствующими ребрами (без нижней трети), лопаточная кость с хрящом	2	24,0
Плечевая часть	Верхняя - через лопаточно-плечевой сустав; нижняя - в поперечном направлении по середине лучевой и локтевой костей. От грудной части плечевая часть отделяется путем разреза мышечной ткани	Плечевая кость и верхняя половина лучевой и локтевой костей	2	5,0
Спинная часть	Передняя - между 5-м и 6-м ребрами; задняя - между 11-ми и 12-м ребрами; нижняя - поперек ребер по линии от нижней трети последнего ребра к плечевому суставу	Ребра с 6-го по 11-е включительно, без нижней трети, шесть соответствующих им грудных позвонков и задняя часть 5-го грудного позвонка	1	9,0
Грудная часть	Верхняя - по линии, идущей от нижней трети последнего ребра к плечевому суставу; задняя между 11-м и 12-м ребрами	Грудная кость с хрящами и нижняя треть первых 11 ребер	1	11,5
Голяшка передняя	Верхняя - в поперечном направлении по середине лучевой и локтевой костей	Нижняя половина локтевой и лучевой костей и кости запястного сустава	3	1,3

Пашина	Верхняя - в направлении от коленного сустава к нижней трети последнего ребра; передняя - между 11-м и 12-м ребрами до белой линии	Нижняя треть 12-го и 13-го ребер с прилежащими хрящами	2	3,0
Задняя часть	Передняя — между 11-ми и 12-м ребрами, задняя по линии отделения задней голяшки, а нижняя по линии отделения пашины	Два последних грудных позвонка с верхней частью прилежащих к ним ребер, все поясничные, крестцовые и два первых хвостовых позвонка, бедренная, тазовая, верхняя часть большеберцовой кости и коленная чашечка	1	42,5
Голяшка задняя	Отделяется по поперечной линии, проходящей на 1,5 – 2 см выше ахиллова сухожилия	Нижняя треть большеберцовой кости и кости заплюсны	3	1,7

### Сортовой разруб туш свиней

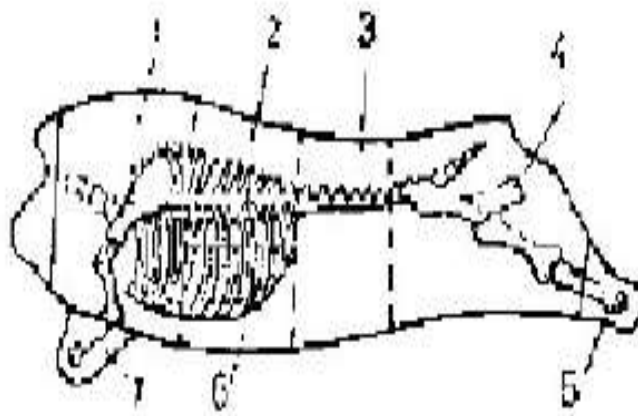


Рисунок 10. Сортная разрубка свиной полутуши

Свинные туши делят на продольные половины, а туши подсвинков выпускают целыми. Тушу свиней подразделяют на два сорта (рис. 10).

Ко второму сорту относят отруба, составляющие 6% массы полутуши:

Предплечье – рульку (№7 на рис.10, оно составляет 2,8%) – отделяется по прямой линии через плечелопаточный сустав;

Голяшку (№5 - 3,2%) – граница отруба идет по линии через верхнюю треть берцовой кости.

К 1 сорту относят следующие части туши:

Лопаточную (№1 на рис.10, она составляет 35%) передняя граница идет по линии между 5-м и 6-м спинными позвонками, нижняя – по линии отделения рульки. Лопаточная часть содержит семь шейных, пять спинных позвонков с ребрами, лопатку, плечевую кость и переднюю часть грудной кости;

Спинную, или корейку (№2 - 9%) – верхняя граница идет по линии отделения лопаточной части, нижняя – поперек ребер на их половине, задняя – впереди первого поясничного позвонка. В спинную часть входят все позвонки, начиная с шестого;

Грудинку (№6 - 10%) – передняя граница отруба проходит по линии отделения лопаточной части, задняя – за последним ребром, верхняя – по линии отделения лопаточной части, задняя – за последним ребром, верхняя – по линии отделения спинной части;

Поясничную с пашиной (№3 - 7,5%) – передняя граница отруба проходит по линии отделения спинной части и грудинки, задняя – по линии между последним и предпоследним поясничными позвонками непосредственно впереди тазовой кости;

Окорок (№4 на рис. 10, он составляет 38,5%) – передняя граница проходит по линии отделения поясничной части и пашины, задняя – по линии отделения голяшки. В отруб входят последний поясничный и хвостовой позвонки, тазовые, бедренная и половина берцовой кости.

#### Сортовой разруб баранины и козлятины

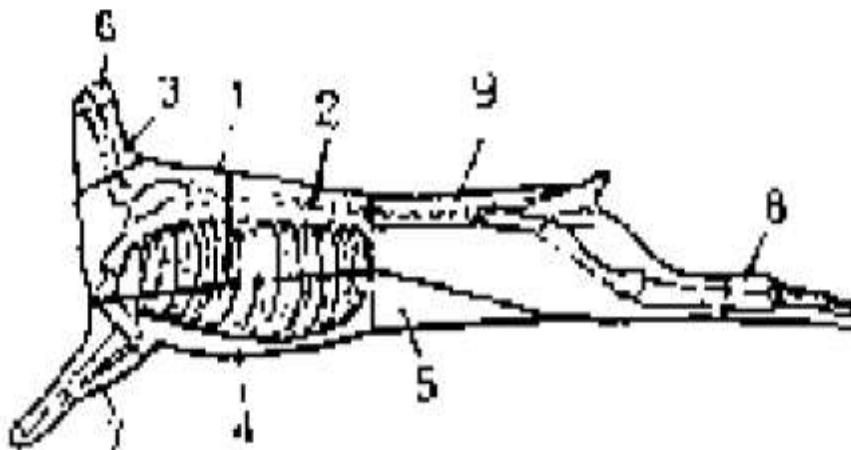


Рисунок 11. Сортовая разрубка бараньей туши

Туши баранины и козлятины делят на две поперечные половины по линии, проходящей позади последнего ребра. Туши подразделяют на три сорта (рис. 11).

К третьему сорту относят следующие отруба: Зарез (6) (1, 5%) – отделяется посередине второго шейного позвонка;

Предплечье – рулька (7) (4%) – линия отруба проходит через плечелоктевой сустав. В отруб входят локтевая, лучевая кости и запястный сустав;

Заднюю голяшку (8) (2, 5%) – линия отруба проходит через середину берцовой кости. В отруб входят нижняя половина берцовой кости и скакательный сустав.

Ко второму сорту относят:

Шейную часть (3) (4%) – передняя граница идет по линии зареза, задняя между 5-м и 6-м шейными позвонками. В отруб входят три с половиной шейных позвонка; грудинка с пашиной (4, 5) (13%) – передняя граница идет по линии отделения предплечья, верхняя – по линии от нижней трети первого ребра к нижней трети двенадцатого ребра и далее до коленного сустава. В отруб входят грудная кость и нижняя треть двенадцати ребер (кроме тринадцатого).

К 1 сорту относят следующие части:

Лопаточную (1) (20%) – передняя граница идет по линии отделения шейного отруба, задняя – между 5-6-м грудными позвонками и ребрами, нижняя – по линии отделения грудинки. В отруб входят лопаточная и плечевые кости, два последних шейных и пять первых грудных позвонков с ребрами;

Тазопоясничную (9) (40%), или заднюю, - передняя граница проходит по линии отделения спинного отруба, задняя – через середину берцовой кости, нижняя – от коленного сустава к нижней трети двенадцатого ребра. В отруб входят все поясничные и хвостовые позвонки, кости таза, крестцовая и бедренная, половина берцовой кости, а также почки с жиром.

Задание 1. На основании индивидуального задания определить

- а) массу туши \_\_\_\_\_,
- б) внутреннего жира \_\_\_\_\_,
- в) убойной массы \_\_\_\_\_,
- г) убойного выхода \_\_\_\_\_,
- д) выхода субпродуктов \_\_\_\_\_,
- е) побочных продуктов убоя \_\_\_\_\_



Задание 2. На абрисе туши крупного рогатого скота определить линии, по которым проводится сортовая разрубка туш в соответствии с ГОСТ 7595-87.

Задание 3. Определите порядок сортовой разрубки туши крупного рогатого скота.

Наименование отруба	Относительная масса отруба в туше, %	Выход мякоти в отрубе, %	Порядок отделения отруба
Спинная часть	8, 1	78, 1	
Филей	6, 6	81, 7	
Тазобедренная часть	35, 4	84, 8	
в т. ч. оковалок	7, 0	87, 1	
Огузок	11, 4	82, 8	
кострец	17, 0	84, 6	
Грудная часть	10, 1	83, 4	
Лопаточная часть	18, 9	82, 8	
Плечевая часть	6, 7	78, 5	
Шейная часть	5, 0	63, 5	
Пашина	2, 0	98, 6	
Зарез	1, 7	61, 5	
Голяшка средняя	2, 3	41, 6	
Голяшка задняя	2, 4	36, 6	

Задание 4. По результатам индивидуального задания определите массу отрубов 1, 2 и 3 сорта и количество съедобного мяса в каждом отрубе.

Показатель	Масса отруба, кг	В том числе		Коэффициент мясности
		Мякоти, кг	Костей, хрящей, сухожилий, кг	
Масса туши				
Спинная часть				
Филей				
Оковалок				
Огузок				
Кострец				
Грудная часть				
Лопаточная часть				
Плечевая часть				
Шейная часть				
Пашина				
Зарез				
Голяшка передняя				
Голяшка задняя				
1 сорт				
2 сорт				
3 сорт				

Задание 5. Сравните морфологический состав туш крс с нормативами состава туши при обвалке, %.

	Мякоть	Сухожилия	Кости	Техническая зачистка
Говядина				
1 категория	73, 3	3, 0	19, 4	0, 3
2 категория	73, 4	4, 0	22, 3	0, 3
тощая	65, 0	5, 0	29, 3	0, 7
Телятина:				
1 категория	73, 2	3, 5	23, 0	0, 3
2 категория	69, 2	4, 5	25, 8	0, 5
тощая	62, 0	5, 0	32, 5	0, 5

Задание 6. По результатам индивидуального задания определите массу свиных отрубов 1 и 2 сорта и количество мяса, сала и костей в каждом отрубе.

	Масса отруба		В том числе					
			мяса		сала		костей	
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
1 сорт								
окорок	26, 8		66, 0		22, 9		11, 1	
Грудинка	10, 1		42, 1		51, 0		6, 9	
Поясница (с пашиной)	13, 2		41, 9		49, 7		8, 4	
Спинальная часть	7, 4		42, 6		44, 1		13, 3	
Лопаточная часть	38, 7		63, 7		23, 1		13, 2	
2 сорт								
предплечье (рулька)	1, 3		33, 9		28, 6		37, 5	
Голяшка	2, 5		40, 4		31, 9		27, 7	
Всего	100							

Задание 7. Сравните морфологический состав туши с нормативными данными, %.

Вид мяса	Упитанность	мякоть	Сухожилия	Кости	Техническая зачистка	
Свинина	Жирная	89, 2	1, 3	9, 3	0, 2	
	Мясная	85, 8	2, 0	12, 0	0, 2	
	Обрезная	84, 2	2, 1	13, 5	0, 2	
	Нестандартная	77, 0	3, 0	19, 5	0, 5	
Подсвинки	2 категория	75, 3	2, 7	21, 5	0, 5	
	нестандартная	69, 1	2, 0	28, 5	0, 4	
Свинина в шкур	Подсвинки 2 категории	68, 5	2, 5	19, 5	0, 5	шкара 9, 0
	Подсвинки нестандартные	61, 5	1, 8	25, 4	0, 3	11, 0
	Поросята тощие	49, 7	2, 0	32, 0	0, 3	16, 0

### Контрольные вопросы:

1. Какие цели преследуются при проведении контрольного убоя животных?
2. Правила организации и проведения контрольного убоя.
3. Какие нормы выхода продуктов убоя свиней?
4. Какие нормы выхода продуктов убоя овец?
5. Какая технология сортовой разрубки туш различных видов животных?

## ЗАНЯТИЕ №16

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВЕЖЕСТИ МЯСА

Цель занятия - отработать органолептические и лабораторные методы исследования мяса убойных животных и птицы, предусмотренные ГОСТом.

#### Методические советы

В процессе хранения мясо может подвергаться различным изменениям, которые отражаются на его качестве. Наиболее опасным видом порчи является гниение, при котором разрушается белок и образуются вещества, вредные для организма человека.

Исследование мяса на свежесть производится органолептическим и лабораторным методами. Для лабораторного исследования мяса на свежесть необходимо отобрать пробы. Правила отбора проб следующие.

Образцы отбирают от каждой исследуемой туши или ее части целым куском массой не менее 200 г из следующих мест: у зареза, в области лопатки, в области бедра. У птицы и кроликов из ящиков отбирают 3 образца (тушки). Среди проб должны быть также кость с костным мозгом, жир и сухожилия.

#### Определение органолептических показателей

Органолептические исследования включают определение внешнего вида и цвета мяса, консистенции, запаха, состояния жира, костного мозга, сухожилий и качества бульона при варке.

Внешний вид и цвет мяса определяют на поверхности и на свежем разрезе, при этом устанавливают липкость пальпацией и влажность поверхности мяса путем приложения к разрезу фильтровальной бумаги.

Консистенцию определяют по скорости выравнивания ямки, образовавшейся при легком надавливании пальцем на мясо.

Запах определяют вначале поверхностного слоя исследуемого мяса. Затем чистым ножом делают разрез мяса и сразу же определяют запах в нижележащих слоях, особое внимание обращают на запах слоев мышечной ткани, прилегающей к кости.

Состояние жира мозга определяют положением костного мозга в трубчатой кости, его цвет, упругость и блеск на изломе.

По результатам исследования делают заключение о степени свежести мяса согласно данным табл.

#### Определение прозрачности и аромата бульона

В колбу помещают 20 г мясного фарша, заливают 60 мл дистиллиро-

ванной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и ставят в кипящую водяную баню.

Запах определяют в процессе нагревания до 80...85°C в момент появления паров. Для определения прозрачности 20 мл бульона наливают в цилиндр и визуально устанавливают степень его прозрачности.

Мясо, отнесенное к сомнительной свежести хотя бы по одному органолептическому признаку, подвергают в дальнейшем микроскопическому и химическому исследованиям.

#### Лабораторные методы исследования

1. Микроскопия мазков-отпечатков. Метод основан на определении количества бактерий и распада мышечной ткани путем микроскопирования мазков-отпечатков.

Техника определения: чистыми ножницами из глубоких слоев исследуемых мышц вырезают кусочек мяса, каждый прикладывают к предметному стеклу. Мазки-отпечатки подсушивают на воздухе, фиксируют над пламенем горелки, окрашивают по Граму или метиленовым синим и микроскопируют. На каждом предметном стекле исследуют 25 полей зрения и высчитывают среднее количество бактерий.

Мясо и мясные субпродукты считают свежими, если нет следов распада мышечной ткани, отсутствует микрофлора или в поле зрения видны единичные (до 10 клеток) кокки и палочки. Сомнительной свежести - не более 30 бактерий находят следы распада мышечной ткани. Несвежим считают мясо и мясные субпродукты, если наблюдают значительные распад тканей, а в поле зрения мазка-отпечатка находят более 30 кокков и палочек.

2. Определение продуктов первичного распада белков в бульоне. Реакция основана на способности солей тяжелых металлов осаждать продукты первичного распада белков.

Техника определения: в пробирку наливают 2 мл бульона и добавляют 3 капли 5%-го раствора сернокислой меди. Пробирку встряхивают 2...3 раза и через 5 минут отмечают результат исследования.

Мясо свежее - бульон прозрачный, сомнительной свежести - появляется помутнение, несвежее - крупные хлопья или желеобразный осадок.

3. Определение количества летучих жирных кислот. Метод основан на выделении летучих жирных кислот, накопившихся в мясе при его порче.

Техника определения: 25 г фарша помещают в колбу, добавляют 150 мл 2%-го раствора серной кислоты, перемешивают, закрывают пробкой, присоединяют колбу к холодильнику и парообразователю, доводят содержимое колбы до кипения и отгоняют 200 мл дистиллята. В дистиллят добавляют 2...3 капли фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором щелочи до появления малиновой окраски. Параллельно, при тех же условиях, проводят контрольное исследование без мяса.

Количество летучих жирных кислот (X) в мг гидроокиси калия на 100 г мяса высчитывают по формуле:

$$X = \frac{(Y1 - Y2) \cdot 5,61 \cdot K}{M} \cdot 100$$

где Y1 - количество 0,1 н раствора калия (натрия), израсходованного на титрование 200 мл дистиллята из мяса, мл;

Y2 - количество 0,1 н раствора щелочи, израсходованной на титрование 200 мл дистиллята контрольного анализа, мл;

K - поправка к титру 0,1 н раствора щелочи;

5,61 - количество гидроокиси калия, содержащего в 1 мл 0,1 н р-ра, мг;

M — масса пробы, г.

Мясо и мясные продукты считаются свежими, если в них содержится летучих жирных кислот до 4 мг гидроокиси калия; сомнительной свежести - 4,1...9,0 мг, а несвежими - свыше 9,0 мг.

4. Определение содержания аммиака и солей аммония в мясе кроликов и птицы. Метод основан на способности аммиака и солей аммония образовывать с реактивом Несслера соединение желто-бурого цвета - йодид меркур аммония.

Техника определения: 5 г фарша помещают в колбу с 20 мл дважды прокипяченной дистиллированной воды и настаивают 15 минут при трехкратном взбалтывании.

Таблица 24 - Органолептические показатели мяса и мясных субпродуктов убойных животных в зависимости от степени их свежести

Показатели	Характерный признак мяса или субпродуктов		
	свежее	сомнительной свежести	несвежее
1	2	3	4
Внешний вид и цвет поверхности туши	Корочка подсыхания бледно-розовая или бледно-красная; у размороженных туш – красная, жир мягкий, частично ярко-красный	Местами увлажнена, слегка липкая, потемневшая.	Сильно подсохшая, покрыта серовато-коричневой слизью или плесенью.
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляющие влажного пятна на фильтровальной бумаге; цвет свойственный данному виду мяса (для говядины – от светло-красного до темно-красного, для свинины – от светло-розового до красного, для баранины – от красного до красно-вишневого, для ягнятины – розовый)	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-красного цвета. У размороженного мяса с поверхности разреза стекает слегка мутноватый мясной сок.	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, красно-коричневые. Для размороженного мяса с поверхности разреза стекает мутный мясной сок.

1	2	3	4
Запах	Специфический, свойственный каждому виду свежего мяса	Слегка кисловатый или с оттенком затхлости	Кислый или затхлый, или слабогнилостный
Состояние жира	Говяжий – белого, желтоватого или желтого цвета, твердой консистенции, при надавливании крошится. Свиной – белого, бледно-розового цвета, мягкий, эластичный. Бараний – белого цвета, плотной консистенции, не должен иметь запаха осаливания и прогоркания	Сероватого оттенка, слегка липкий к пальцам, может иметь легкий запах осаливания	Серовато-матового оттенка, при раздавливании мажется. Свиной жир может быть покрыт небольшим количеством плесени. Запах прогорклый
Состояние сухожилий	Упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая. У размороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые, окрашены в ярко-красный цвет	Менее плотные, матово-белого цвета. Суставные поверхности слегка покрыты слизью	Размягчены, сероватого цвета. Суставные поверхности покрыты слизью
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный и ароматный	Прозрачный или мутный, с запахом, несвойственным свежему бульону	Мутный с большим количеством хлопьев, с резким неприятным запахом

Полученную вытяжку фильтруют прокипяченной дистиллированной воды и настаивают в течение 15 мин при трехкратном взбалтывании. Полученную вытяжку фильтруют.

К 1 мл вытяжки добавляют 10 капель реактива Несслера. Мясо считают свежим, если вытяжка зеленовато-желтого цвета, остается прозрачной или слегка мутнеет; сомнительной свежести - вытяжка интенсивно-желтого цвета, помутнение; несвежее - вытяжка желто-оранжевого или оранжевого цвета, быстро образуются крупные хлопья, выпадающие в осадок.

В пробирку вносят 1 мл вытяжки и добавляют 10 капель реактива Несслера. Содержимое пробирки взбалтывают, наблюдают изменение цвета и устанавливают прозрачность вытяжки.

Задание 1. Определите органолептические признаки свежего и несвежего мяса.

Задание 2. Опишите биохимические тесты для определения свежести

мяса.

Задание 3. Опишите состояние жира и сухожилий в зависимости от степени свежести мяса

Задание 4. Определите количество летучих жирных кислот в двух пробах мяса

Задание 5. Определите продукты первичного распада белков в мясном бульоне в реакции с сернокислородной медью.

Задание 6. Окрасить мазки-отпечатки из проб мяса по Граму и микроскопировать, дать заключение о бактериальной обсемененности.

Контрольные вопросы:

1. Как производится исследование мяса на свежесть?
2. Как доказать, что мясо сомнительной свежести?
3. Как определить содержания аммиака и солей аммония в мясе кроликов и птицы?
4. Рассказать метод определения продуктов первичного распада белков в бульоне.
5. Что такое микроскопия мазков-отпечатков?

## ЗАНЯТИЕ №17 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАС

Цель занятия: освоить технологические схемы производства варенных и полукопченых колбас, сосисок, сарделек и ветчино-штучных изделий, изучить устройства колбасного цеха ФГУП учхоза «Донское» и его оборудования.

### Методические советы

Классификация колбасных изделий: Колбасные изделия подразделяют на следующие основные виды: колбасы вареные, сосиски и сардельки, хлеба мясные; варено-копченые; полукопченые; сырокопченые; фаршированные, ливерные и кровяные; зельцы, мясные студни и холодец; паштеты мясные; колбасы специального назначения (диетические, лечебно-профилактические, для детского питания).

Термины и определения, используемые при производстве колбасных изделий (ГОСТ 18158-72)

Колбаса — изделие из колбасного фарша в оболочке, подвергнутое тепловой обработке до готовности к употреблению.

Посолочная смесь — смесь поваренной соли, сахара, перца и других ингредиентов посола, взятых в количествах, установленных рецептурой.

Рассол — водный раствор поваренной соли, сахара, нитрита и других ингредиентов, взятых в количествах, установленных рецептурой.

Посол мяса — обработка мяса поваренной солью, рассолом или посо-

лочной смесью для придания ему липкости, пластичности, влагоудерживающей способности, обеспечения надлежащих органолептических показателей готового продукта, устойчивости его при хранении.

Сухой посол мяса — способ посола, основанный на натирании мяса посолочной смесью с последующим пересыпанием солью и выдерживанием в течение определенного времени.

Мокрый посол мяса — способ посола, основанный на выдерживании мяса непосредственно в рассоле.

Смешанный посол мяса — способ посола, основанный на шприцевании мяса рассолом с последующим натиранием его посолочной смесью и выдерживанием в течение нескольких суток.

Вареная колбаса — подвергнутая обжарке с последующей варкой в процессе ее изготовления.

Полукопченая колбаса — подвергнутая после обжарки и варки дополнительному горячему копчению и сушке.

Варено-копченая колбаса — отличающаяся от полукопченых колбас параметрами копчения.

Сырокопченая колбаса — подвергнутая после осадки холодному копчению с последующей продолжительной сушкой.

Ливерная колбаса — приготовленная в основном из вареного сырья (главным образом ливера), иногда частично или полностью из сырого, с последующей варкой и охлаждением.

Фаршированная колбаса — вареная с ручной формовкой особого рисунка, обернутая в соленый шпик и вложенная в оболочку.

Сосиски — небольшие вареные колбаски диаметром 14-32 мм, длиной 7-9 см.

Сардельки — небольшие вареные колбаски диаметром 32-44 мм, длиной 7-9 см.

Мясной хлеб — изделие из колбасного фарша без оболочки, запеченное в металлической форме.

Приготовление колбас. В зависимости от технологии изготовления различают следующие виды колбас: копченые, полукопченые, вареные, ливерные, кровяные и др. Кроме того, они делятся на сорта. Для приготовления каждого вида и сорта колбасы существуют определенные рецепты и технологии, и во всех случаях используют только свежую свинину. Для получения всех видов колбас. осуществляются общие технологические операции: обвалка туши (отделение мякоти от костей), жиловка и сортировка мяса, предварительное его измельчение, посол, приготовление фарша и шпика, фаршировка колбасы, термическая ее обработка. Колбасные изделия изготавливаются и



Технология производства вареных колбас. После обвалки свиных полутош проводят жиловку и сортировку мяса, удаляют жир, хрящи, сухожилия. После этого свинину сортируют на нежирную (одно мясо), полужирную (30-50% жира) и жирную (более 50% жира). Из нежирной свинины изготавливают вареные колбасы высших, из полужирной - первого и второго сортов.

Отсортированное мясо измельчают и солят мелкой солью по вкусу, после чего фарш выдерживают при температуре 3...5°C в течение 2,0-2,5 ч. Отдельно измельчают шпик. В любительскую колбасу на 40 частей свинины добавляют 35 частей говядины, 25% шпика, 0,2% сахара, 0,03% черного перца, 0,03% мускатного ореха и 0,2% смеси пряностей. Для других вареных колбас рецептура иная. В фарш для придания ему нежности и сочности добавляют 15-30% холодной воды. Готовым фаршем наполняют колбасные оболочки (кишки, целлофан и др.). Набивку проводят неплотно. Из колбасных батонов удаляют воздух, для этого концы оболочек перевязывают не очень плотно шпагатом и батоны подвешивают на 2-4 ч. Для лучшего удаления воздуха оболочку прокалывают в нескольких местах. Затем батоны обрабатывают горячим дымом в камере при температуре 90...110°C в течение 0,5-2,0 ч в зависимости от толщины батона, затем варят в воде при температуре 75...80°C в течение 2-3 ч. и остужают под душем до температуры 25...30°C. Затем их обтирают и сушат (рис. 12).

Полукопченые колбасы готовят по аналогичной схеме, но после варки их подвергают горячему копчению при температуре 35...50°C в течение 15-24 ч и только после этого подсушивают.

Сырокопченые колбасы изготавливают из такого же фарша, но с большим количеством жира. При их изготовлении оболочку плотно наполняют фаршем. Батоны в течение 10 суток находятся в подвешенном состоянии при температуре 2...4°C, затем их коптят при температуре 18...22°C в течение 2-3 суток после этого обмывают и сушат 20-30 суток при температуре воздуха 12... 15°C.

Ливерные колбасы. Для их приготовления используют, главным образом, печень и в небольшом количестве мясо. Вначале их отваривают в течение 10-15 мин, измельчают-добавляют бульон, яйца, жир с таким расчетом, чтобы фарш имел мажущую консистенцию. После наполнения оболочек фаршем батоны варят в течение 40-60 мин и охлаждают. После этого ливерная колбаса готова к употреблению.

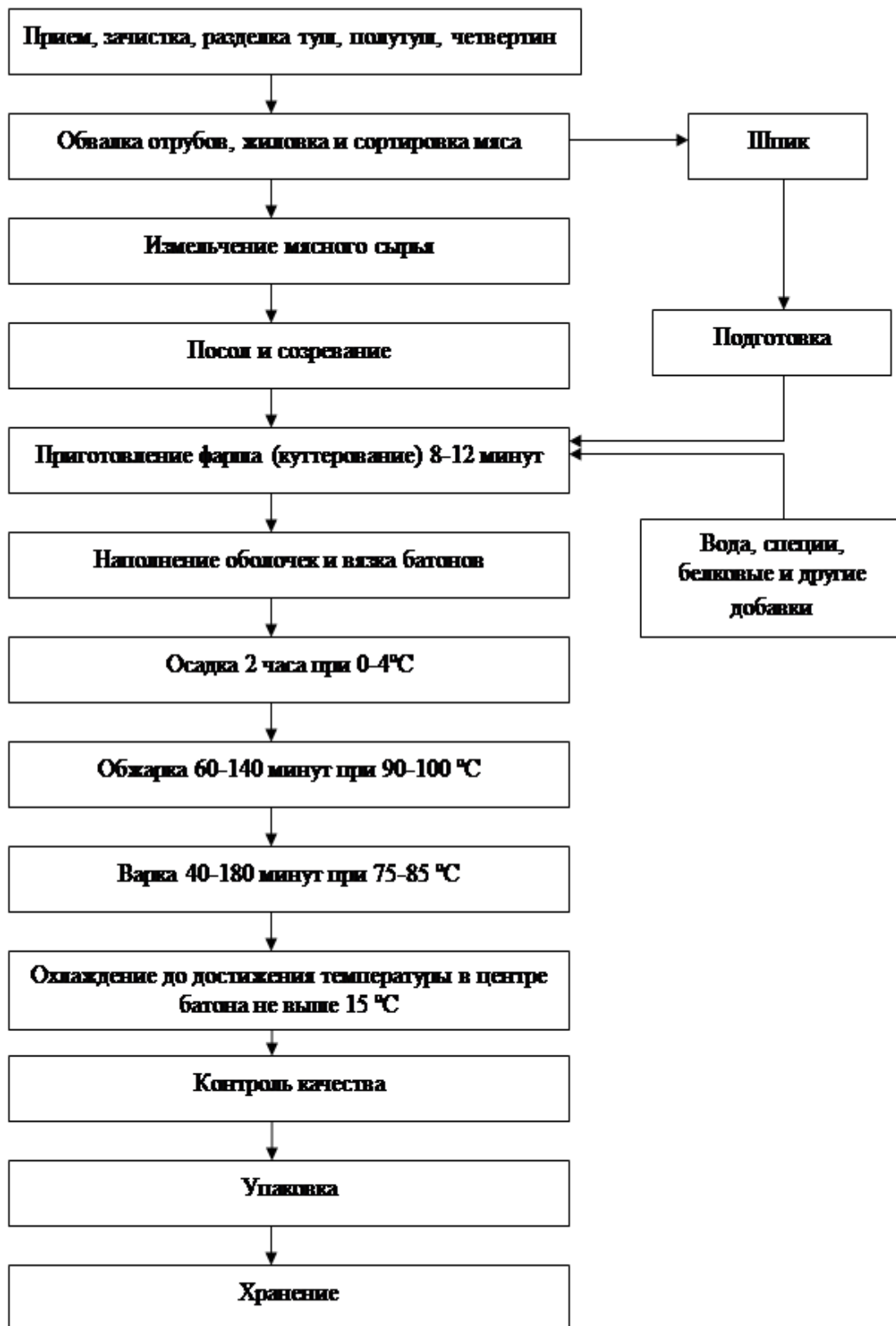


Рисунок 12. Схема производства вареной колбасы

Приготовление окороков, кореек и грудинок. Для придания свежему окороку товарного вида от него отделяют ножку по скакательному суставу, делают разрез между костью и сухожилием и подшивают, придавая округлую форму. Затем окорок шприцуют охлажденным до 3...5°C рассолом (25% соли и 0,075% нитрита) из расчета 8-12% к массе мяса. В грудинку и корейку вводят рассол из расчета 4-5% от их массы. После этого продукты натирают солью (3% от их массы), складывают в бочку, накрывают крышкой с грузом. На следующий день в бочку доливают рассол. Окорока через 15-20, грудинки и корейки через 10-12 сут укладывают штабелями на стеллажи на 6-10 дней для стекания рассола и созревания, после чего продукты готовы к употреблению или к домашней обработке копчением.

Для копчения используют дым от сжигания опилок или стружек бука, дуба, березы, ольхи, клена, ясеня. В зависимости от температуры различают холодный и горячий способы копчения. Первый осуществляется при температуре воздуха 18...22°C, второй 35...45°C, иногда 60°C. Окорока, корейки и грудинки, обработанные в течение 3-7 сут при низких температурах, называют сырокопченными, при высоких в течение 12-18 ч - горячего копчения.

Для подготовки к копчению соленый окорок после вымачивания в течение 2-3 ч обвязывают шпагатом и подсушивают в прохладном продуваемом помещении. После этого его вешают в коптильню, в которой поддерживается относительная влажность 40-50%, для чего на пол камеры ставят воду или периодически обрызгивают окорок водой.

#### Контрольные вопросы:

1. На какие основные виды подразделяются колбасные изделия?
2. Какие специальные термины и определения используются при производстве колбасных изделий согласно ГОСТ 18158-72?
3. Сколько сортов согласно ГОСТ 23670-79 имеют вареные колбасы, каков их ассортимент?
4. Перечислите технологические этапы и режимы производства вареных колбас, сосисок и сарделек.
5. В чем заключаются общие технологические приемы производства вареных и полукопченых колбас?
6. В чем отличие производства сырокопченой колбасы от варенокопченой и полукопченой?
7. Что собой представляют и для чего служит куттер и волчок, гидравлический шприц в колбасном производстве?
8. Как приготовить ливерную колбасу двумя способами?

## ЗАНЯТИЕ №18

### САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ КОЛБАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Цель занятия: овладеть методами оценки качества колбасных изделий.

#### Методические советы

Санитарный контроль на колбасном производстве предусматривает:

- 1) осмотр мяса, кишечных оболочек и специй;
- 2) проверку мяса в местах обвалки;
- 3) наблюдение за технологическими процессами, санитарным состоянием помещений, оборудования и спецодежды;
- 4) проверку готовой продукции.

Доброкачественность колбасных изделий зависит от качества сырья, соблюдения технологических режимов изготовления, а также условий хранения и реализации. Ее определяют по органолептическим признакам, физико-химическим показателям и результатам бактериологического исследования.

Пробы отбирают от каждой однородной партии колбас. Внешне осматривают не менее 10% продукта каждой партии. Для лабораторных исследований отбирают средний образец колбасы в количестве не более 1 % осмотренного продукта, но не менее 2 ед. от изделий в оболочке и не менее 3 ед. — от изделий без оболочки. От каждой единицы берут разовые пробы 400...500 г для органолептических исследований и по 200...250 г для химического и бактериологического анализа.

#### Органолептические исследования

При внешнем осмотре обращают внимание на цвет, окраску продукта, структуру, состояние шпика, запах. Доброкачественные (свежие) колбасные изделия должны иметь следующие показатели: оболочка сухая, крепкая, эластичная, без плесени, плотно прилегающая к батону. На оболочке сырокопченых колбас допускается белый сухой налет плесени, не проникающий через оболочку, поверхность сухая. Запах и вкус без признаков затхлости, кислотности. Окраска фарша однородная как в центре, так и по бокам, шпик белого цвета. В низкосортных колбасах допускается наличие единичных кусочков потемневшего шпика (в колбасах I сорта — не более 10, II сорта — не более 15%).

Консистенция ливерных и кровяных колбас — мажущаяся, вареных и полукопченых — упругая, нерыхлая; копченых — плотная.

Колбасы подозрительной свежести имеют влажную, липкую оболочку, возможно с наличием плесени, легко отделяющуюся от фарша. На попереч-

ном разрезе по периферии обнаруживают темно-серый ободок, вся остальная часть батона сохраняет свою естественную окраску. В поверхностных слоях батона фарш слегка размягчен, запах со слабым признаком кислотности или затхлости.

Колбасы несвежие — оболочка отстает от поверхности фарша и легко разрывается. Цвет фарша с поверхности серый или зеленоватый, на разрезе обнаруживают серые и зеленые участки. Консистенция фарша рыхлая, запах резкий (затхлый, гнилостный, кислый, прогорклый).

#### Термины и определения

Органолептические исследования мяса и мясопродуктов:

опытный образец мясного продукта — образец мясного продукта, используемый для оценки его качества;

контрольный образец мясного продукта — образец, принятый в основу при оценке качества мясных продуктов данного вида;

внешний вид мясного продукта — свойство мясного продукта, познаваемое посредством органа зрения;

вид мясного продукта на разрезе — свойство мясного продукта, познаваемое посредством органа зрения;

цвет мясного продукта — свойство мясного продукта, познаваемое посредством органа зрения;

запах мясного продукта — свойство мясного продукта, познаваемое посредством органа обоняния;

характерный запах мясного продукта — запах, свойственный мясному продукту данного вида;

посторонний запах мясного продукта — запах, не свойственный мясному продукту данного вида;

аромат мясного продукта — приятный характерный запах мясного продукта;

вкус мясного продукта — свойство мясного продукта, познаваемое посредством органа вкуса;

характерный вкус мясного продукта — вкус, свойственный мясному продукту данного вида;

посторонний вкус мясного продукта — вкус, не свойственный мясному продукту данного вида;

остаточный вкус мясного продукта — вкус, ощущаемый дегустатором после нахождения продукта во рту;

солёный вкус мясного продукта — компонент вкуса мясного продукта, аналогичный вкусу водного раствора поваренной соли;

горький вкус мясного продукта — компонент вкуса мясного продукта,

аналогичный вкусу водных растворов хинина, кофеина;

кислый вкус мясного продукта — компонент вкуса мясного продукта, аналогичный вкусу водных растворов лимонной и винной кислот;

сладкий вкус мясного продукта — компонент вкуса мясного продукта, аналогичный вкусу водного раствора сахарозы;

консистенция мясного продукта — свойство мясного продукта, характеризующее его стойкость при пережевывании и (или) деформировании;

жесткая консистенция мясного продукта — консистенция мясного продукта, характеризующаяся повышенным сопротивлением пережевыванию и (или) деформированию;

нежная консистенция мясного продукта — консистенция мясного продукта, характеризующаяся незначительным сопротивлением пережевыванию и (или) деформированию;

упругая консистенция мясного продукта — консистенция мясного продукта, характеризующаяся восстановлением первоначальной формы после прекращения механического воздействия;

плотная консистенция мясного продукта — консистенция мясного продукта, характеризующаяся относительно большой массой в единице объема и тесно соединенными частицами;

рыхлая консистенция мясного продукта — консистенция мясного продукта, характеризующаяся относительно малой массой в единице объема и слабо соединенными частицами;

вяжущая консистенция мясного продукта — консистенция мясного продукта, характеризующаяся относительно низкой стойкостью к деформированию, что позволяет намазывать его на другой продукт и обеспечивать сцепление с ним;

сочность мясного продукта — свойство мясного продукта с нежной консистенцией, содержащего относительно большое количество влаги, находящейся в связанном состоянии;

пористость мясного продукта — свойство мясного продукта, характеризующее наличие на его разрезе мелких пустот.

#### Лабораторные исследования

К ним прибегают при сомнительных органолептических показателях. При бактериоскопии свежих колбас в мазках-отпечатках с поверхностных слоев допускают до 20 микроорганизмов в поле зрения микроскопа, в глубоких — единичные бактерии; качественные реакции на аммиак и сероводород должны быть отрицательные, рН соответствует 5,0...6,8.

В колбасах подозрительной свежести число микробов в поверхностных слоях достигает 20...30, в глубоких — 10...20; реакции на аммиак и сероводород слабоположительные, рН соответствует 6,8...7,0. Несвежие колбасы име-

ют в поверхностных слоях более 30, в глубоких — 20...30 микроорганизмов; реакции на сероводород и аммиак положительные, рН равна 7,1 и выше.

Показатели концентрации водородных ионов свежих копченых колбас находятся в пределах 6,2...6,7; подозрительной свежести — 6,8...7,0; несвежих 7,1 и выше; для ливерных колбас соответственно 6,2...6,6; 6,7...7,0; 7,1 и выше.

### Методы исследования

1. Бактериоскопия. Из поверхностных и глубоких слоев батона стерильным инструментом вырезают кусочек колбасы и делают отпечаток на предметном стекле. Сушат на воздухе, фламбируют над пламенем горелки, окрашивают по Граму и микроскопируют под иммерсией.

2. Реакция на газообразный аммиак (по Эберу). Реактив Эбера состоит из одной части концентрированной соляной кислоты, одной части эфира и трех частей этилового спирта. В пробирку наливают 1 мл реактива Эбера, встряхивают и закрывают пробкой с пропущенной через нее изогнутой на конце проволокой, на которую надевают кусочек колбасы. При наличии в колбасе аммиака в пробирке появляется белое облако нашатыря. При слабоположительной реакции — быстро исчезающее облачко, появляющееся в момент извлечения кусочка колбасы из пробирки. Положительная реакция — устойчивое облачко, появляющееся через несколько секунд после внесения кусочка колбасы в пробирку. Отрицательная — облачко не появляется.

3. Реакция на сероводород. В широкую пробирку помещают 5...7 г мелкоизмельченной колбасы, а под пробку закрепляют согнутую под прямым углом полоску фильтровальной бумаги, на конец которой наносят 2...3 капли щелочного раствора уксуснокислого свинца. Пробирку помещают в водяную баню с температурой 48...50°C и выдерживают 15 мин, затем оценивают реакцию. Если колбаса свежая, то след от капли не окрашивается, при сомнительной свежести на бумаге появляется слабо-бурое пятно. При несвежем продукте, пятно имеет темно-бурый или темно-коричневый цвет.

4. Определение рН. Вначале готовят вытяжку 1 : 10, для чего берут 10 г колбасы, измельчают и растирают в ступке пестиком, добавляя 100 мл воды. Затем помещают в колбу и взбалтывают в течение 3 мин, после чего пробу отстаивают и вновь взбалтывают. Вытяжку фильтруют через три слоя марли, а затем через бумажный фильтр. Концентрацию водородных ионов определяют потенциометрическим способом (на рН-метре) и калориметрическим (набор Михаэлиса).

### Технохимические исследования

Исследования включают определение влаги, поваренной соли, нитритов и крахмала.

Содержание влаги находится в зависимости от вида и сорта колбасных изделий и колеблется в пределах: колбасы вареные, сосиски, сардельки — 60...75%, полукопченые — 35...55, сырокопченые — 25...30, варено-копченые — 38...43%.

Количество поваренной соли в вареных колбасах должно находиться в пределах 1,5...3,5%, полукопченных — 2,5...4,5, сырокопченных — 3...6, а в варено-копченных — 3...5%.

Содержание нитритов в вареных, полукопченных и варенокопченных колбасах должно быть не более 5, а в сырокопченных — не более 3 мг на 100 г продукта.

Определение содержания крахмала включает качественную и количественную оценку. Количество крахмала в колбасных изделиях строго регламентировано рецептурой, его добавляют только при изготовлении отдельных видов колбас в пределах 2...5%.

### Бактериологическое исследование

Бактериологическое исследование колбас проводят при подозрении на недоброкачественное сырье, при нарушении санитарно-гигиенического и температурного режимов или при сомнительных органолептических показателях продукта.

Микрофлора порочных колбас весьма разнообразна. Обнаруживают бактерии кишечной группы, стафилококки, стрептококки. Наиболее подвержены обсеменению микробами кровяные и ливерные колбасы. Пораженная микробами колбаса всегда имеет подозрительный вид (матовость и ослизлость оболочки, липкость ее), неприятный запах; иногда наблюдаются вздутие, расползание кишечной оболочки. Во всех случаях продукт подозрительного качества должен быть подвергнут бактериологическому исследованию, после чего решается вопрос о пригодности его в пищу.

#### Контрольные вопросы:

1. Что предусматривает санитарный контроль на колбасном производстве?
2. Как проводятся органолептические исследования колбасных изделий?
3. В каких случаях проводят бактериологическое исследование колбас?
4. Что включает в себя технохимический контроль производства?
5. Какими методами определяется качество колбасных изделий?
6. Каким образом проводится реакция на сероводород?
7. В каких случаях прибегают к лабораторным исследованиям колбас?
8. На что в первую очередь обращают внимание при внешнем осмотре колбас?



## ЗАНЯТИЕ №19

### ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ КОЖЕВЕННОГО И МЕХОВОГО СЫРЬЯ

Цель занятия: Освоить технологию первичной переработки кожевенного и мехового сырья.

#### Методические советы

Шкура – снятый с убитого животного кожаный покров, имеющий на себе волосы (щетину). Кожа – это шкура после удаления волосяного покрова (щетины) и выделки на заводе.

К меховому сырью относят невыделанные шкуры домашних и диких животных, пригодные по качеству волосяного покрова и кожевой ткани после выделки для изготовления меховых изделий.

#### Порядок выполнения работы

Первичная обработка и дообработка кожевенного и шубно-мехового сырья складывается из следующих операций: обрядка, удаление навала, мездрение, промывки шкур и их обезжиривание.

Обрядка – первая операция первичной обработки шкур и заключается в удалении со шкур всех утяжелителей: рогов, копыт, черепных костей, ушей, губ, половых органов, вымени, хвостовых позвонков, прирезей мяса, жира, сгустков крови, соли, навала (навоз, земля, грязь и др.), снега, льда. Проводится для правильного определения чистой массы сырья и подготовки шкуры к консервированию. Обрядка мехового сырья заключается в удалении костей хвоста, лапок, ушных хрящей и их обезжиривании. Обрядка кожсырья производится с соблюдением следующих правил: при удалении рогов сохраняют шкуру головы, обрезая ее около рогов у самого корня, прирези мяса и жира удаляют со шкур на столе или тупиком на колоде.

Навал удаляется после предварительной отмоки путем обильного смачивания насыщенным раствором поваренной соли, после чего шкуры укладывают "в рыбку" мездрой наружу, одна на другую, хребтами в разные стороны. Высота штабеля до 50 см, при этом парные шкуры в штабеле выдерживают не более 45 мин. Размягченный навал удаляется на небольших убойных пунктах, как правило, вручную скребками на помосте или тупиком на колоде (колода – часть бревна, обшитого оцинкованным железом, длиной 1,5 м). Навал быстро удаляется навалосгоночным рубанком НСР-2.

На крупных мясоперерабатывающих предприятиях, мясокомбинатах удаление навала со шкур крупных видов животных производится на навалосгоночных машинах марки ММ-4, ММ-3, ММ-А и др., а со шкур овец – ММ-2-47. Эти машины отличаются от мездрильных более медленным вращением ножевого вала – 600-700 об./мин. против 1450.

Мездрение. На скотоубойных пунктах прирези мяса и жира удаляют

вручную, а на мясокомбинатах – на мездрильных или строгальных машинах. В первом случае на колоде при помощи подходки (нож с лезвиями с обеих сторон, с одной стороны – острое, с другой – тупое), на мясокомбинатах – на мездрильных машинах.

Подкожное сало на свиных шкурах удаляют на строгальных машинах, которые отличаются от мездрильных большим количеством оборотов – 2000 в мин.

Промывка шкур. Шкуры промываются на покатых столах водой под давлением или в баркасах (гашпилях). Шкуры овец только в баркасах. После промывания - обтечка, для чего шкуры укладываются в штабель не более чем на 1 ч. до 50 шт.

В баркас емкость 6,5 куб. м загружается до 50 шкур крупного рогатого скота или до 150 шкур свиней, загружают во время вращения крылаток.

Обезжиривание шкур. Производят чаще всего соскабливанием жира с мездры тупыми инструментами – тупыми ножами, скобами, косами, тупиками или путем срезания жировых отложений с подкожной клетчаткой и подкожной мускулатурой остро отточенными инструментами. Оставшийся после соскабливания жир удаляют, протирая мездровую поверхность опилками или откатывая их в специальных обезжировочных барабанах.

#### Консервирование кожевенного и мехового сырья

Консервирование кожевенного и мехового сырья обеспечивает сохранение структуры и свойств шкур до их поступления в промпереработку. Эффект консервирования достигается обезвоживанием тканей шкуры, т. к. при влажности менее 38% жизнеспособность микроорганизмов подавляется; созданием высокого осмотического давления в клетках тканей шкуры путем введения в кожуемую ткань поваренной соли; изменением рН в кислую сторону; обработкой шкур химическими веществами, обладающими бактерицидными или бактериостатическими свойствами – кремнефтористым натрием, пара-дихлорбензолом, нафталином, трихлорфенолятом натрия, пентахлорфенолятом натрия и др.; понижением температуры до уровня, неблагоприятного для развития гнилостных микроорганизмов и процессов автолиза.

Шкуры необходимо подвергнуть консервированию не позднее чем через 2 ч. после их съемки, т. е. сразу же после остывания, чтобы профильтровать автолиз (распад тканей шкур под воздействием собственных ферментов), отдушистость (расслоение дермы и гнилостное разложение).

#### Способы консервирования

Засолка в расстил. На мездру разостланной шкуры наносится слой поваренной соли, при этом влаги теряется больше, чем поглощается соли, в результате масса шкуры уменьшается, это уменьшение массы называется усол

и выражается в процентах. Шкуры укладывают в штабеля, расход соли примерно 40% от парной массы шкуры, высота не более 120см, срок комплектования штабеля не более 3 сут.

Консервирование в штабелях для шкур крупного рогатого скота, свиней продолжается не менее 7 сут., мелкого сырья – 4-6 ч. с момента засолки последней шкуры.

Процесс консервирования происходит более эффективно, если к соли добавляются химические консерванты.

Состав консервирующей смеси:

Поваренная соль в количестве 40% от массы парной шкуры и добавка одного из консервантов – парадихлорбензола 0,4%, нафталина 0,8%, кремнефтористого натрия 1,0%.

При консервировании шкур опойка, выростка, полукожника к количеству поваренной соли следует добавить 15% сернокислого аммония  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  для быстрого обезвоживания тканей шкур.

Каждый вид сырья рекомендуется консервировать отдельно, но при поступлении небольшого количества сырья можно засаливать в одном штабеле сырье от крупных животных и свиные шкуры, но шкуры выростка, опойка, овчину и козлину засаливают отдельно.

Тузлукование. Заключается в обработке шкур в насыщенном растворе поваренной соли или в растворе соли с добавкой антисептиков. Это наиболее рациональный способ консервирования кожевенного сырья. Тузлукуют парные и размороженные шкуры крупного рогатого скота, однокопытных и свиньи, а также шкуры, неправильно законсервированные, – недосушенные, быглые (пористые при замораживании на ветру) и др.

При консервировании этим способом предварительно производятся тщательная обрядка и промывка шкур.

Тузлук готовится заранее: 34-35% раствор поваренной соли в количестве, чтобы жидкостный коэффициент (отношение массы сырья к количеству тузлука в кг) был 1:3. Оптимальная температура тузлука 10-12°C.

Продолжительность выдерживания шкур в тузлуке: крупных тяжелых 18-20ч., мелких 10-12. После тузлукования шкуры вынимают для обтекания в течение 2ч., а затем подсаливают на стеллажах смесью соли с антисептиками.

В прохладное время года тузлук используется до 5 раз, в жаркое – в зависимости от степени загрязнения.

Консервирование сухосолением производят в районах с жарким климатом, на отгонных пастбищах. Сначала шкуры засаливают на стеллажах (засолка в расстил), но длительность выдерживания шкур в штабелях сокращается для крупного сырья до 2-5 сут., а для мелкого – до 1-2. Поваренную соль

расходуют в количестве 20% от массы парных шкур. После выдерживания шкур в штабелях их очищают от соли и сушат под навесом, а зимой – в специальных сушилках на шестах.

В процессе сушки не допускается подпревание шкур в местах соприкосновения с шестом, для чего шкуры периодически перемещают на шесте, опуская или поднимая одну из сторон.

В сушилке температура поддерживается вначале 20°C, в конце – не выше 30°C при относительной влажности воздуха 60-70%. Сушатся до влажности 20%.

Пресно-сухой способ консервирования заключается в сушке шкур без применения консервантов. Так консервируют пыжик, опоек-склизок, жеребок, шкурки кошки домашней, кролика, собаки, яхобаба, каракуля-метиса, смушки.

В результате сушки шкур влажность кожной ткани понижается до 15-18% и этим создаются условия, неблагоприятные для развития микроорганизмов.

Следует иметь в виду, что шкуры, законсервированные пресно-сухим способом, часто имеют пороки – молеедина, кожеедина, плесневелость, лопухи и др.

Продолжительность сушки зависит от температуры, влажности, системы вентиляции, толщины и плотности кожной ткани.

Сушка шкур под прямыми солнечными лучами не допускается.

Шкурки кролика, нутрии, кошки волосом внутрь сушат на специальных клиновидных правилках. Высушенные шкурки укладывают на 2-3 дня в сухом помещении для отлежки.

Кислотно-солевой способ консервирования заключается в обработке шкур смесью из поваренной соли (85-86%), алюмокалиевых квасцов (7,0-7,5%) и хлористого аммония (7,0-7,5%). Шкуры, пересыпанные и натертые консервирующей смесью, расстилают на стеллажах одна на другую мездрой вверх и выдерживают в штабелях высотой 1,0-1,2 м в продолжение 5-7 сут. Перед укладкой шкур стеллаж пересыпают слоем соли толщиной 3-4 см.

Расход смеси составляет около 40% от массы шкур (около 2 кг на 1 меховую и 1,5 кг на 1 шубную овчину). При укладке шкур на длительное хранение их подсаливают смесью поваренной соли и парадихлорбензола или кремнефтористого натрия.

Методы определения качества кожевенного сырья и овчин.

Качество шкуры определяется путем установления вида, веса или площади шкуры, способа консервирования, сортности. Кроме того, для овчин определяется шерстность и производственное назначение, а для козлин и

грубошерстной овчины также и район происхождения.

Для кожевенного сырья крупного рогатого скота весом в парном состоянии свыше 13 кг вид шкур определяют по развесу, но и в зависимости от пола. При этом в расчёт принимается чистый вес шкур (без утяжелителей) с учётом скидок на недосол или накидок на сверхусол.

Определение вида меховой овчины производится по тонине шерсти на основной площади. Основной считается площадь, заключённая между линией, соединяющей впадины передних конечностей, и линиями определяющими границы пол, и линией, проходящей на расстоянии 5 см от линии, соединяющей нижние впадины задних конечностей.

Овчины подразделяются на меховые – тонкорунные, полутонкорунные, полугрубые; шубные овчины – на русские, степные и романовские. Овчины, не пригодные для мехового производства, относятся к кожевенным.

Стандартами предусматривается определённая длина шерсти для отнесения овчин к той или другой группе. Приёмщик определяет шерстность обычно на глаз, на основе опыта. В сомнительных и спорных случаях длину шерсти измеряют миллиметровой линейкой. Для этого косицу (штапель) распрямляют (но не вытягивают) и к ней прикладывают линейку.

Длина шерсти у овчин не бывает одинаковой по всей шкуре. Поэтому стандартом предусмотрено измерение шерсти на линиях, расположенных на расстоянии  $1/3$  ширины шкуры от линии хребта и  $2/3$  от краёв.

#### Определение веса шкур

Шкура взвешивается каждая в отдельности с точностью до одной десятой килограмма. Вес определяется в чистом виде, т.е. без утяжелителей, в том числе без излишних прирезей жира на свиных шкурах. Остаточными нормативами прирезей жира на свиных шкурах, заготавливаемых и поставляемых потребительской кооперацией, являются пределы: до 10% от веса шкуры забитых свиней и до 15% от веса шкуры павших животных. Свиные шкуры, поставляемые предприятиями мясоперерабатывающей промышленности, кожевенными, кожсырьевыми заводами и базами, должны иметь прирези жира на шкурах не более 7% для мездренных и не более 4% для строганных от их веса. Определение количества прирезей лишнего жира на свиных шкурах производится путём внешнего осмотра, органолептически. В случае расхождения сторон в определении количества лишнего жира спорная шкура полностью очищается от прирезей жира вручную или на машине, после чего определяется вес шкуры и устанавливается группа сырья.

Если усол мокросолёных или тузлукovaných шкур меньше или больше установленных стандартом нормальных процентов потери веса, то с

фактического веса шкур делается скидка на недосол или накидка на сверхусол.

Чистый вес парных (не консервированных) шкур определяется в остывшем виде, а парных промытых – после полного стекания с них воды.

Для кожевенного сырья различных способов консервирования, принимаемого по весу в парном состоянии.

Таблица 25 - Соотношение массы шкур различных видов консервирования к массе шкур в парном состоянии, %

Вид консервирования шкур	Все виды кожевенного сырья, кроме шкур свиной	Шкуры свиной
Парные	100%	100%
Мороженые	95	–
Мокросоленые (консервированные засолкой врасстил)	87	90
Тузлукование с последующей засолкой врасстил	83	91,5
Сухосоленые	50	55
Пресно-соленые	40	45

При приёмке недосушенных сухо – солёных или пресно – сухих шкур делается скидка с веса на излишнюю влажность.

#### Определение площади шкур

Площадь козлин, овчин, оленьих шкур определяют измерением длины и ширины с последующим умножением этих двух показателей. Длину шкур измеряют от основания ушей (а при отсутствии головной части – от верхнего края воротка) до основания хвоста, у курдючных овчин – до линии, соединяющей нижние впадины задних ног. Неполные дециметры округляют.

Ширину овчин, козлин и оленьих, телячьих шкур измеряют по линии, соединяющей средние точки наружных краёв передних пахов.

При измерении шкуры расправляют (но не растягивают), чтобы по линии измерения не было складок и загибов. Шкуры, засушенные сложенными пополам или снятые кульком, измеряют не разгибая, чтобы избежать перелома. При этом ширину и длину измеряют в обычных местах шкуры, но ширину определяют по каждой половине отдельно, затем эти 2 показателя складывают и умножают на длину.

Площадь овчины, замороженной или высушенной комом, либо с большим количеством складок, определяют по весу сырья. При этом исходят

из следующих соотношений веса и площади шкур: 1 дм<sup>2</sup> мороженной шерстной овчины равен 40г, овчины полушерстной и козлины – 37 г, овчины голяка – 34 г, 1дм<sup>2</sup> пресно-сухой шерстной овчины равен 20 г, овчины полушерстной – 18г, голяка и козлины – 16 г. Разделив вес шкуры (в г) на приведенные выше показатели, получают размер площади (дм<sup>2</sup>).

Овчины и козлины, высушенные на рамах с растяжкой, принимают со скидкой 10% на площадь.

Для перевода размера площади сухих шкур на площадь в парном состоянии пользуются такими коэффициентами перевода: для шкур сухо-соленых 1,06 (100:94), а для пресно-сухих – 1,11 (100:90).

### Сортировка шкур

В зависимости от вида, массы и площади в парном состоянии шкуры подразделяют на 4 сортировочные группы:

Первая группа: опоек-склизок и жеребок-склизок независимо от массы. Опоек независимо от массы, жеребок (масса шкуры до 5 кг с головной частью и масса шкуры до 4,5 без головной части). Овчина и козлина всех размеров, свиные шкуры площадью 30...70 дм<sup>2</sup>.

Вторая группа: выросток (масса шкуры до 10 кг с головной частью и масса шкуры до 9,3 кг без головной части), шкуры лошадей, ослов и мулов то же, что и для выростка. Шкуры свиней 70... 120 дм<sup>2</sup>, крупоны свиных шкур 30...50 дм<sup>2</sup>.

Третья группа: шкуры крупного рогатого скота, лошадей, буйволов, яков, лосей, ослов (10... 17 кг с головной частью и 9,3... 15,9 кг без головной части). Конские переда и хазы (независимо от массы), шкуры свиней (120...200 дм<sup>2</sup>), крупоны свиных шкур свыше 50 дм<sup>2</sup>.

Четвертая группа: шкуры крупного рогатого скота, буйволов, яков, ослов, лосей, лошадей (свыше 17 кг с головной частью) и свыше 15,9 кг без головной части, шкуры свиней' свыше 200 дм<sup>2</sup>.

По качеству шкуры разделяют на сорта: первый, второй, третий и четвертый. Сорт шкуры определяют по количеству пороков и месту их расположения. Различают пороки краевые и срединные, причем, три порока по краю шкуры приравнивают к одному на середине. Пороки определяют органолептически.

Краями шкуры считают вороток, к которому относят участок шкуры, расположенный до впадины передних лап, а также полы и огузок, считая от края шкуры на расстоянии: 5 см для I сортировочной группы; 10 см для II сортировочной группы; 20 см для III сортировочной группы.

Пороки подразделяют на измеряемые по площади и линейные (например, царапина).

Для определения размеров пороков, измеряемых по площади, их вписывают в наименьший прямоугольник или треугольник. Оценка учитываемых пороков производится в единицах, указанных в табл. 5.

Для оценки пороков установлены следующие предельные размеры I сортировочной группы — до 30 см<sup>2</sup> включительно, если порок измеряется по площади, и до 8 см включительно, если по длине; для II сортировочной группы — до 50 см<sup>2</sup> по площади и до 10 см по длине; для 3 и IV сортировочных групп – до 100 м<sup>2</sup> по площади и до 15 см по длине.

Таблица 26 - Определение сортности шкур

№№ групп	Количество единиц пороков на шкурах					
	I сорт		II сорт		III сорт	
	на середине	на краях	на середине	на краях	на середине	на краях
1	—	2	1	2	5	1
2	1	1	2	1	8	—
3	1	2	3	1	16	—
4	3	—	5	—	18	—

При оценке пороков учитывают:

Три порока по краю шкуры приравнивают к одному на середине. Если размер пороков превышает установленные пределы, то каждую излишнюю полную или неполную длину или площадь оценивают половиной количества единиц пороков. Например: по I сортировочной группе один порок считают полным, а остальные — в половинном размере. Каждый порок оценивают отдельно в единицах, после чего их суммируют и в соответствии с общим количеством пороков устанавливают сорт шкуры. К IV сорту относят шкуры, не соответствующие требованиям III сорта и имеющие полезную площадь, расположенную в одном месте (в крупном кожевенном сырье не менее 25%, в мелком и свином — не менее 35%).

#### Пороки кожевенного и мехового сырья

Прижизненные пороки. Возникают в результате заболеваний животных, загрязнений, засорений кожного покрова, неполноценного кормления, механических повреждений:

- болячки – незажившие или зарубцевавшиеся после болезни или механического повреждения участка кожного покрова животных;
- оспины – мелкие выпуклые пятнышки на шкурах овец и коз белого цвета, если они уже заросли; желтого или коричневого цвета, возникшие в результате переболевания животных оспой;
- безличины – отсутствие лицевого слоя на отдельных участках шкуры;



- парша – участки шкуры, с шерстной стороны покрытые струпьями, коростами в виде корок серого или коричневого цвета, среди которых кое-где торчат волосы;
- чесотка – поражение кожного покрова зуднями, накожными, кожеедами, клещами;
- шалага – шкуры сильно истощенных овец, коз;
- тощесть – рыхлость и утончение кожной ткани шкур вследствие истощения животных, при этом луковицы корней волос просвечиваются со стороны мездры, кожная ткань имеет мелкую складчатость, в ряде случаев выступают кровеносные сосуды, волосяной покров сухой, матовый;
- тощеватость – тощеватая и рыхловатая шкура в результате легкого истощения животных;
- моржовина – чрезмерные наслоения рогового слоя эпидермиса шкур свиней, образующие неровную поверхность сосочкового слоя;
- свищи – повреждения шкур личинками подкожного овода; встречаются свищи заросшие и незаросшие, групповые, расположенные единично;
- накостиши – сквозные проколы кожной ткани овец и коз колючей травой, они выявляются по наличию острых концов травы на мездровой и шерстной стороне шкур;
- репей – засорение шерстного покрова овец и коз семенами или соцветиями сорных трав (этот порок учитывается при оценке меховой овчины);
- борушитость – сильно утолщенные грубые поперечные складки в области воротка шкуры, свойственные шкурам некастрированных быков;
- царапины – тонкие линейные механические повреждения лицевого слоя;
- кнутовины – повреждения шкур кнутом;
- тавро – клеймо, выжженное на шкуре животного;
- роговины – повреждения шкур в виде продольного разрыва кожной ткани рогами животных;
- вытертые места – отсутствие волосяного покрова на отдельных участках шкур в результате механических воздействий (учитываются у овчины меховой, на шкурах собаки, кошки и др. видах сырья);
- переслед – резкое утонение шерстяных волокон, выросших в период голодания или болезни овец; при длительном голодании или болезни образуется более значительное по длине утонение шерстного покрова, называемое "голодная тонина", порок учитывается при оценке меховых овчин;
- навал – обильное загрязнение шкур грязью, калом;
- свалянность – участки со спутанным в войлокообразную массу волосяным покровом.

Посмертные пороки. Возникают в результате нарушения правил убоя животных, снятия, обрядки и консервирования шкур, неправильного хранения, транспортировки:

- разрывы – линейные повреждения целостности тканей шкур;

- выхваты – утонченные участки шкур в местах глубоких срезов кожной ткани при небрежной съемке или мездрении шкур;
- прорезы – линейные повреждения кожной ткани шкур, получаемые при съемке шкур и их обрядке;
- подрезы – несквозные порезы кожной ткани шкуры; учитываются как порок при подрезы глубиной более 1/3 толщины шкуры;
- дыры – отверстия от прореза шкуры ножом или другим предметом;
- поперечный разрез кожной ткани "горла" – результат неправильного убоя животных, когда делают не продольный разрез для обескровливания, а поперечный;
- неправильная съемка – нарушение требований стандартов к съемке шкур;
- повреждения шкур током в местах соприкосновения электростека;
- прирезы мяса, жира.

Таблица 27 - Оценка учитываемых пороков в единицах для четырех сортировочных групп шкур

П о р о к и	Сортировочные группы			
	количество единиц пороков для групп			
	1	2	3	4
1.Быглость, занимающая половину площади шкуры	2	2	2	2
2.Быглость, занимающая более 1/2 площади шкуры	4	4	4	4
3.Борушистость, спускающаяся до передних лап	—	2	—	—
4.Борушистость, спускающаяся ниже передних лап	—	3	—	—
5.Шкуры с палого животного	1	—	—	—
6.Тошесть	4	4	—	—
7.Тошеватость	2	—	—	—
8.Солевые пятна, занимающие до 25% лошади шкуры	1	1	1	1
9.Солевые пятна, занимающие более 25% площади шкуры	2	2	2	2
10.Прелина, молеедина, кожеедина, ошпаренный участок	2	2	1	1
11.Ороговение	2	2	2	2
12.Свищи незаросшие, расположенные группой	2	2	2	2
13.Болячка, безличина, выхват мезды, дыра, ломина, моржевистость на свиных шкурах, нактоши, подрез глубокая, парша, тавро, роговина, царапина, ржавое пятно, разрыв	1	1	1	1

### Пороки от несоблюдения правил консервирования:

прелины – разложившаяся под действием гнилостных микроорганизмов непрочная кожная ткань; в парных и мокросоленых шкурках выявляются по безволосым участкам, ослизнению кожной ткани, слабой связи волос с кожной тканью, по гнилостному запаху;

теклость шерсти – ослабление связи шерстного покрова с кожной тканью; порок является следствием автолизных и гнилостных процессов;

отслаивание лицевого слоя - расслоение кожной ткани овчины главным образом на границе термостатического слоя с сетчатым слоем дермы, причина – автолиз или гнилостное разложение;

непросушенная кожная ткань – влажность более 20%;

ороговение – необратимые изменения кожной ткани шкур, в результате которых последняя становится жесткой и ломкой, не поддается выделке; возникает при сушке шкур на солнце при температуре выше 45°C;

солевые пятна – небольшие пятна или их скопления от светло-желтой до темно-коричневой окраски, возникающие на шкурах мокросоленого консервирования; причинами образования являются – соприкосновение сырых шкур с железом, загрязнения кровью, являющейся благоприятной средой для развития бактерий, или использование поваренной соли, содержащей соли железа более 0,01%, солевые пятна чаще всего появляются на шкурах молодняка крупного рогатого скота – опойка, выростка, полукожника; для профилактики солевых пятен добавляют к поваренной соли при консервировании шкур кальцинированную соду в количестве 3% от массы и хранят при температуре не выше 10°C;

гипсовые пятна – от адсорбции кожной тканью сульфата кальция из поваренной соли она становится хрупкой и жесткой;

медные пятна – окраска зеленая при содержании солей меди в поваренной соли;

быглость – участки с выраженной мелкоячеистой губчатостью со стороны кожной ткани, возникающие при замораживании шкур на ветру;

комовая шкура – шкура, законсервированная сушкой или замораживанием в нерасправленном виде.

Пороки, возникшие в процессе хранения и транспортирования шкур:

○ ломины – нарушение целостности лицевого слоя кожной ткани или всей толщи шкуры при перегибах, растяжениях пересушенных или замороженных шкур;

○ кожеедины – повреждения кожной ткани шкур жуками-кожеедами и их личинками, они имеют вид сети ходов, слегка углубленных в кожную ткань или пронизывающих ее;

○ молеедины – повреждения волосяного покрова и лицевого слоя шкур, законсервированных сушкой, личинками моли;

○ плесневелость – поражение недостаточно просушенных или отсыревших шкур грибом плесени;

○ нафталиновые пятна возникают на шкурах овец, законсервированных пресно-сухим способом, при длительном хранении с нафталином;

- повреждение шкур грызунами.

#### Контрольные вопросы:

1. Перечислить операции первичной обработки и дообработки кожевенного и мехового сырья.
2. Перечислить способы консервирования шкур
3. Как производится засолка туш в расстил?
4. Что собой представляет тузлукование?
5. Как производится кислотно-солевое консервирование?
6. Методы определения качества кожевенного сырья
7. Как определить вес шкуры?
8. Как установить площадь шкур?
9. Сколько сортировочных групп шкур существует?
10. На какие сорта делятся шкуры?
11. Какие Вы знаете прижизненные пороки кожевенного сырья?
12. Какие пороки кожевенного сырья являются посмертными?
13. Какие пороки возникают от несоблюдения правил консервирования?

#### ЗАНЯТИЕ №20

### ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ЖИВОТНЫХ ЖИРОВ, СУБПРОДУКТОВ, КРОВИ, КИШЕЧНОГО И ЭНДОКРИННОГО СЫРЬЯ

Цель занятия: ознакомиться с технологией производства пищевых жиров, субпродуктов, крови, кишечного и эндокринного сырья

#### Методические советы

В зависимости от вида животных жиры подразделяют на говяжий, бараний, козий, конский. По значению его делят на пищевой и технический. По степени переработки — жир-сырец, жир-сырец замороженный, сырец соленый и топленый жир. По месту отложения в туше жир-сырец разделяется на нутряной, межмышечный и подкожный.

Основным источником топленого жира является жир сальника рубца (малого сальника, сычуга, средостенный жир), ливера (сердечный, околопочечный, брыжеечный), жировой обрезки, полученный при туалете туш.

Состав жира-сырца зависит от упитанности животного - чем ниже упитанность животного, тем меньше жира, а больше в жировой ткани воды и соединительной ткани.

Цвет жира зависит от вида, возраста и кормления животного.

Говяжий жир имеет цвет от бледно-желтого до желтого, бараний — от белого до бледно-желтого, свиной — белый, допускается желтоватый или сероватый оттенок. От молодых животных цвет жира бледно-желтый, так как отсутствуют красящие пигменты (каротин, ксантофил); летний жир — ярко-

желтого цвета. Откорм свиней на хлебе дает белый жир. У тощего скота жир обычно сероватого цвета. Свежий жир-сырец имеет приятный запах, за исключением жира с кишок и желудка.

Бараний и козий жир, ввиду отсутствия способности к депонированию этими животными каротина, имеет матово-белый цвет со специфическим запахом, обусловленный наличием каприловой и каприновой кислот. Бараний жир быстро прогоркает и приобретает желтоватый оттенок и резкий запах стеариновой свечи.

Костный жир получают из костей, которые содержат до 25% жира. Жир-сырец быстро портится, поэтому его направляют на вытопку или в крайних случаях консервируют посолкой (до 20% соли к весу сырья) или замораживают.

Технология производства пищевых жиров. Перетопку жира-сырца начинают не позднее чем через 2ч после его поступления в жировой цех, а охлажденного водой – не позднее 6 ч. Жир-сырец загрязненный и второй группы промывают отдельно, соленый тщательно отмывают от соли. Вытапливают жир мокрым и сухим способами.

1). Мокрый способ - заключается в том, что в процессе вытопки, жир-сырец находится в непосредственном соприкосновении с водой или острым паром в автоклавах и котлах с огневым обогревом. Температура в процессе вытопки поддерживается на уровне 70-90 °С, давление пара – 0,15- 0,3 Мпа.

2). Сухой способ - характеризуется тем, что жир-сырец, соприкасается только с греющей поверхностью. Вода, содержащаяся в сырье во время вытопки испаряется в атмосферу, или удаляется под вакуумом. Сухим способом вытапливают жир на установке «Шарплес». Процесс вытопки производится при температуре 42-120 °С и давлении пара 0,005-0,4 Мпа. Жир отстаивают при 60...65 °С в течение 5...6 ч. Для ускорения осаждения белковых частиц и разрушения эмульсии в процессе отстаивания добавляют сухую поваренную соль в количестве 1...2 % к массе жира. Для торможения окислительных процессов жиры охлаждают до 18...40 °С.

#### Производство пищевых жиров из кости

Получают костный жир тепловым и холодным способами.

Извлечение жира из костей тепловым методом осуществляют в открытых котлах или автоклавах при температуре 90...95 °С в течение 6 ч. Холодным методом жир извлекают на молотковых гидродинамических установках. Весь процесс продолжается 8 мин, жир получается высокого качества. Выход костного жира составляет 10-12%. Жир из копытной, челночной, венечной и путовых костей вытапливается при температуре 70...75 °С в течение 4...5 ч. Копытный жир имеет полужидкую консистенцию, золотистый цвет, прият-

ный вкус и запах.

Готовые жиры упаковывают в соответствии с требованиями стандарта. При оптимальных условиях (температура – 12 °С, относительная влажность 85...90%) животные пищевые жиры хранят до 12 мес, а обработанные антиокислителем – до 2 лет.

### Определение качества жиров

Различают два сорта пищевого жира — высший и первый. Консистенция жира при 15—20° С следующая: говяжий— плотная или твердая, бараний жир — плотная или твердая, для курдючного — мазеобразная. Для свиного жира консистенция мазеобразная или зернистая плотная. Содержание влаги для высших сортов не более 0,2% (для свиного — 0,25). Кислотное число жира должно быть не менее 1.1 для высших сортов говяжьего и свиного жира, не более 1.2 — для бараньего. Для первых сортов оно не должно превышать 2.2.

При хранении жиры подвергаются порче, происходят такие процессы как гидролиз, окисление, осаливание.

Гидролиз жира — процесс присоединения к жиру воды, в результате которого молекула жира расщепляется на глицерин и жирные кислоты.

Окисление жира происходит под влиянием кислорода воздуха в присутствии влаги. При окислении образуются альдегиды и кетоны, и жир приобретает специфический горьковато-жгучий вкус и запах. Окраска жировой поверхности становится желтой.

Осаливание — один из видов порчи жира, характеризуется накоплением в нем окисислот. Жир при этом приобретает вкус старого сала и труднее плавится.

Качество жиров определяют путем органолептических химических исследований.

Для проверки качества жира от каждой партии отбирают 10% единиц упаковки, но не менее 5 единиц (ящик, бочек).

Под партией понимают любое количество жира одного вида и сорта, одной даты выработки и оформленной одним документом о его качестве.

Из каждой отобранной единицы упаковки с помощью шупа берут разовые пробы. Шуп должен проходить через всю толщу жира.

### Органолептические показатели

Внешний вид. У шпика должны быть заровнены края, поверхность чистая, без остатков щетины и значительных повреждений. Жир-сырец и топленый жир должны быть чистыми, однородными.

Цвет определяют при температуре жира 15—20° С, для этого жир наносят слоем около 5 мм на пластинку из молочного стекла.

Цвет жира животных различных видов может быть от белого до желтого. Разлагающийся жир темно-серого цвета, в глубоких стадиях порчи — коричневого или зеленого. Характерным признаком порчи жира служит неравномерность (пестрота) окраски.

Шпик на разрезе белого цвета или с розовым оттенком. Допускаются

прослойки мышечной ткани. Нутряной жир-сырец и топленый жир белого цвета.

Запах и вкус определяют в средней пробе при температуре жира около 20° С. Доброкачественный жир имеет специфический приятный запах и вкус. При порче запах становится сальным (стеариновым), затхлым или кислым, вкус — горьким или прогорклым, неприятным или несвойственным данному виду жира.

Консистенцию определяют в общей пробе путем надавливания на жир шпателем при температуре жира 15—20°. Консистенция жира зависит от видовой принадлежности, степени доброкачественности. При порче жир становится более мажущейся консистенции.

Прозрачность. Прозрачность жира определяют в прозрачной, бесцветной пробирке при температуре 60...70°С. С этой целью его предварительно расплавляют на водяной бане.

Доброкачественный жир прозрачный, при порче он становится мутноватым или мутным.

#### Определение происхождения желтого цвета

Определение цвета используют для распознавания наличия билирубина, который указывает на распад гемоглобина.

В пробирку помещают 2 г мелко измельченного жира, приливают 5 мл 5%-го раствора едкого натрия, смесь подогревают, а затем кипятят в течение 1 мин, потом охлаждают водопроводной водой до 40—50° С, осторожно добавляют 2 мл эфира и 1—2 капли 96% -го спирта. Пробирку покачивают. Появление желто-зеленого цвета в нижнем слое свидетельствует о наличии пигмента билирубина. Окрашивание эфира в желтый цвет указывает на наличие каротина.

Жир, содержащий билирубин, в пищу не допускается.

#### Определение степени окислительной порчи жира

По реакции с нейтральным красным устанавливают окислительную порчу жиров (табл. 28). Эта реакция применяется чаще всего при исследовании свиного жира.

В фарфоровую ступку помещают 0,5... 1 топленого жира, приливают 1 мл свежеприготовленного (на водопроводной воде) 0,01 %-го раствора нейтрального красного, тщательно растирают пестиком. Затем краску сливают, оставшиеся капли краски смывают холодной водопроводной водой и определяют цвет жира.

#### Определение наличия альдегидов в жире

Реакция с флороглюцином в эфире (по Крейсу): в пробирку помещают 3—5 г жира, расплавляют его на водяной бане, добавляют такой же объем концентрированной соляной кислоты и 1%-го раствора флороглюцина в эфире. Пробирку закрывают резиновой пробкой и энергично встряхивают. При наличии альдегидов нижний слой в пробирке окрашивается в красный цвет.

Таблица 28 - Зависимость степени свежести жира от его окраски

Жир			
Свиной и бараний		Говяжий	
Окраска	степень свежести	окраска	степень свежести
От желтой с зеленоватым оттенком до чисто желтой	Свежий	От желтой до коричневой	Свежий
От темно-желтой до коричневой	Свежий, но не подлежит хранению	От коричневой до коричнево-розовой	Свежий, но не подлежит хранению
От коричневой до розовой	Сомнительной свежести	От коричнево-розовой до розовой	Сомнительной свежести
От розовой до красной	Испорченный	От розовой до красной	Испорченный

Реакция с резорцином в бензоле (по Видману): к 2—3 расплавленного в пробирке жира добавляют такие же объемы концентрированной соляной кислоты и насыщенного раствора резорцина в бензоле. Пробирку закрывают резиновой пробкой и встряхивают. При наличии альдегидов появится красно-фиолетовое окрашивание.

Положительная реакция на эпигидриновый альдегид свидетельствует о порче жира. Такой жир использовать для пищевых целей не разрешается.

#### Определение температуры плавления

За температуру плавления жира принимают ту температуру, при которой жир приобретает подвижность. Температура плавления жира - один из показателей его видовой принадлежности и степени доброкачественности.

В стеклянный капилляр диаметром 1,4—1,5 мм набирают расплавленный жир столбиком около 0,5 см. Капилляр помещают в холодильник для застывания на 1—2 ч. Капилляр прикрепляют резиновым кольцом к термометру, так чтобы его конец, наполненный жиром, был обращен вверх, а свободный вниз. Термометр с капилляром помещают в пробирку и закрепляют в ней с помощью пробки; термометр не должен касаться стенок пробирки. Пробирку закрепляют в стакане с водой и нагревают, наблюдают за состоянием жира и показаниями термометра. По термометру отмечают момент начала стекания жира в капилляр. Эти показания и являются точкой плавления.

Температура плавления (в °С): жир бараний — 49...54, жир говяжий — 48...50, жир свиной — 37...40, конский — 28...32.



### Определение содержания влаги

Повышенное содержание влаги снижает пищевую ценность и стойкость жира при хранении и способствует развитию гидролитических процессов.

Стеклянный стаканчик взвешивают, вносят 2...3 г жира и снова взвешивают, определяя навеску жира. Затем стаканчик помещают в сушильный шкаф на 1 ч при температуре 102...105° С. Взвешивают и высушивают еще 30 мин. Если разница в массе превышает 0,0002, высушивание повторяют в течение 30 мин.

Содержание влаги определяют по формуле:

$$\text{Влага} = \frac{(M_1 - M_2) \cdot 100}{M}$$

где  $M_1$  — масса стаканчика с жиром до высушивания, г;

$M_2$  — то же после высушивания, г;

$M$  — масса навески исследуемого жира, г. В говяжьем и бараньем жире высшего сорта содержание влаги равно 0,2%, а в свином — 0,25%, I сорта — 0,3, сборного — 0,5.

### Определение перекисного числа

Перекисное число — количество граммов йода, выделенного из йодистого калия перекисями, содержащимися в 100 г жира.

В коническую колбу с притертой пробкой вносят 0,8 г жира (точность до 0,0002 г), расплавляют в водяной бане и по стенке колбы, смывая следы жира, приливают по 10 мл хлороформа и ледяной уксусной кислоты. Быстро добавляют 0,5 мл насыщенного свежеприготовленного раствора йодистого калия. Закрывают колбу пробкой, смешивают содержимое вращательным движением и ставят в темное место на 3 мин. Затем вливают в колбу 100 мл дистиллированной воды, в которую заранее добавляют 1 мл 1%-го раствора крахмала. Титруют 0,01 н раствором гипосульфита натрия до исчезновения синей окраски. Перекисное число жира вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(a - b) \times k \times 0,00127 \times 100}{C}$$

где  $a$  — количество 0,01 н раствора гипосульфита натрия, израсходованное на титрование пробы с навеской. жира, мл;

$b$  — то же в контрольном опыте;

$k$  — коэффициент поправки для пересчета на точный 0,01 н раствор гипосульфита натрия;

0,00127 — количество граммов йода, эквивалентное 1 мл 0,01 н раствор гипосульфита натрия;

$C$  — масса навески исследуемого жира, г;

100 — пересчет на 100г жира.

Степень свежести жира в зависимости от величины перекисного числа оценивают следующим образом: до 0,03 — свежий; от 0,03 до 0,06 — свежий, не подлежит хранению от 0,06 до 0,10 — сомнительной свежести; более 0,10 — испорченный. Разница между результатами параллельных определений не должна превышать 0,005.

### Определение кислотного числа

Кислотное число показывает количество миллиграммов едкого калия, необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира.

В колбу отвешивают 2 г жира и помещают в водяную баню (точность до 0,01 г), расплавляют и добавляют 20 мл смеси спирта и эфира (2: 1). Содержимое колбы взбалтывают, затем вносят 2—3 капли 1%-го спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором едкого калия или натрия до розового окрашивания. Кислотное число жира вычисляют по формуле:

$$x = \frac{a \times k \times 5,61}{C}$$

где а — количество 0,1 н раствора едкого калия, израсходованное на титрование, мл;

к — поправка для пересчета на точный 0,1 н раствор щелочи;

5,61—количество едкого калия, содержащегося в 1 мл 0,1 н раствора, мг;

С — навеска жира, г.

Расхождение между результатами параллельных определений не должно превышать 0,1 мг.

Кислотное число жира высшего сорта — 1,2; I сорта — 2,2; сборного — 3,5.

Субпродукты направляют на обработку, не позднее чем через 7ч, а для слизистых — через 3ч после убоя животных.

Обработка мясокостных субпродуктов. Головы говяжьих промывают под душем или из шланга, отделяют языки, извлекают глазные яблоки, отделяют рога, губы и зачищают головы от прирезей шкуры; проводят обвалку и собирают подглазничный жир из глазной впадины. Обваленные головы (без нижней челюсти) разрубают на две симметричные половины, извлекают мозг. Говяжьих и бараньих хвосты зачищают от прирезей шкуры и волоса, промывают.

Обработка мякотных субпродуктов. Языки крупного, мелкого рогатого скота и свиней промывают теплой проточной водопроводной водой, отделяют калтыки с ветвями подъязычной кости, подъязычное мясо и укладывают отдельно по видам.

Ливер (сердце, легкие, трахея, печень, диафрагма) извлекают из туши в их естественном соединении, при нем остаются также желчный пузырь и часть аорты, а у свиней, кроме того, — язык с глоткой и гортанью. От ливера отделяют желчный пузырь с желчным протоком, а от свиного — еще и язык с глоткой и гортанью. Ливер промывают холодной водой, разбирают на составные части, отделяют поочередно печень, сердце, диафрагму, легкие, аорту и трахею. Зачищают от наружных кровеносных сосудов, лимфатических узлов, прирезей посторонних тканей.

Вымя говяжье промывают холодной водой, зачищают от прирезей шкуры и освобождают от молока. Почку говяжьих и свиных освобождают от жировой капсулы. Мясо пищевода — срезают вручную верхний мышечный слой

с серозной оболочкой, промывают.

Пищеводы свиней и мелкого рогатого скота разрезают вдоль, зачищают от остатков каньги, кровоподтеков и промывают. Мясную обрезь зачищают от остатков шкуры, волоса, загрязнений, кровоподтеков и промывают теплой водой.

Обработка слизистых субпродуктов. Многокамерные желудки крупного и мелкого рогатого скота на столе нутровки разделяют на 2 части: рубец с сеткой и книжку с сычугом. Рубцы с сетками обезжиривают, освобождают от содержимого, промывают теплой водой, после этого окончательно освобождают от жира. Затем их подвергают шпарке водой температурой 65...68 °С в течение 6...7 мин, очищают от слизистой оболочки в центрифугах, охлаждают холодной проточной водой. Аналогичным образом обрабатывают книжки и сычуги крупного рогатого скота, а также свиные желудки. После промывки сычугов и свиных желудков собирают слизистую оболочку, являющуюся эндокринно-ферментным сырьем.

Обработка шерстных субпродуктов. От свиных голов отделяют уши, головы подвергают шпарке, очищают от щетины в скребмашине или вручную, опаливают с целью удаления остатков щетины, очищают в полировочной машине или вручную с одновременной промывкой теплой водопроводной водой, разрубая на 2 симметричные половины, извлекают мозг.

У голов мелкого рогатого скота отделяют рога, язык, сами головы шпарт, очищают от шерсти и волоса. Опаливают и выполняют заключительную очистку.

Губы говяжьи, ноги свиные и говяжьи, путовые говяжьи суставы, уши говяжьи и свиные, а также свиные хвосты подвергают шпарке, очищают от волоса, снимают копыта на копытно-съемочной машине, опаливают, очищают от сторевшего волоса и эпидермиса и сортируют раздельно по видам и наименованиям. Охлажденные субпродукты хранят не более суток или замораживают.

Технология переработки крови. Кровь животных представляет собой ценный белковый продукт. Ее собирают для пищевых, лечебных, кормовых и технических целей. Для пищевых и медицинских целей кровь собирают от крупного рогатого скота и свиней при вертикальном положении животных. Чтобы предупредить свертывание, собранную кровь стабилизируют или дефибринируют, в зависимости от дальнейшего использования.

Стабилизируют кровь 8,5% - м раствором триполифосфата натрия, 8,5% - м раствором тринатрийфосфата девятиводного. Для крови крупного рогатого скота расход стабилизатора составляет 20-30 мл/л, крови свиной – 30-70 мл/л. Используют также 10%-й раствор лимоннокислого натрия в количестве 0,3-0,4% к массе крови крупного рогатого скота или 0,8...0,9% к массе крови свиней. Для пищевых целей кровь стабилизируют пищевой поваренной солью в количестве 2,5...3% к массе крови.

Дефибринируют кровь немедленно после сбора в сосудах из нержавеющей стали механической лопастной мешалкой. Фибрин используют в производстве пищевых и кормовых продуктов.

Сепарируют кровь для получения плазмы (из стабилизированной) или сыворотки (из дефибринированной крови) и ферментных элементов.

Консервируют кровь, сыворотку, плазму и форменные элементы немедленно после получения в том случае, если эти продукты не могут быть переработаны. Для этого используют поваренную соль в количестве 2...3% к массе сырья. Законсервированную кровь и кровепродукты хранят не более 2 суток при температуре не выше 4<sup>0</sup>С. Сыворотку и плазму крови замораживают в аппарате АИЛ-200 или в виде блоков в формах и банках из белой жести вместимостью 5-10 кг при температуре не выше минус 10<sup>0</sup>С. Замороженную сыворотку и плазму хранят при температуре не выше минус 8<sup>0</sup>С до 6 мес.

Обработка кишечного сырья. Сюда входит разборка, освобождение кишок от содержимого, обезжиривание, выворачивание, удаление слизистой оболочки у говяжьих и конских кишок, серозной, мышечной и слизистой – у свиных и бараньих кишок, охлаждение, сортировка, калибровка, метровка, вязка в пучки и пачки, консервирование, упаковка и маркировка.

Консервирование кишечного сырья. При невозможности обработки свежего сырья его консервируют пищевой поваренной солью. Кишки, предназначенные для консервирования, освобождают от содержимого, вяжут в пучки, охлаждают и солят. Влажность сухих кишок должна быть 10...12%.

Соленые кишки-сырец хранят в закупоренных бочках при температуре не выше 10<sup>0</sup>С не более 3 мес, при температуре от 0 до 5<sup>0</sup>С не более 6-8 мес. Обработанные говяжьи и конские кишки, консервированные солью, в закупоренных бочках хранят при температуре 0-5<sup>0</sup>С до 2 лет; свиные, бараньи и козьи – при температуре 0...10<sup>0</sup>С до 12 мес. Сухие кишки, упакованные в тюки или ящики, хранят до года, в сухих помещениях при относительной влажности воздуха не выше 65%.

Обработка и консервирование эндокринного сырья. Препараты из органов, тканей и желчи, полученные от убойных животных, называют органопрепаратами. Сырье для выработки делят на три группы: эндокринное, ферментное и специальное.

Эндокринные железы содержат активные гормоны только в первые часы после прекращения жизни животного, поэтому их необходимо собирать не позднее 1,5 ч после убоя животных, а гипофиз – не позднее 30 мин. Технологический процесс первичной переработки эндокринного сырья включает извлечение, препарирование и консервирование. Очищенные эндокринные железы замораживают быстрым методом при температуре не выше - 20<sup>0</sup>С в течение 20...30 мин и хранят при температуре не выше - 12<sup>0</sup>С не более 6 мес. Ферментное сырье консервируют высушиванием. Худшим считают химические методы консервирования (спиртом, ацетоном, поваренной солью).

#### Контрольные вопросы:

1. Что входит в комплекты кишечного сырья крупного рогатого скота, свиней, овец?
2. Перечислите мякотные, мясокостные и слизистые субпродукты.

3. Какова последовательность первичной обработки мякотных субпродуктов?
4. Последовательность первичной обработки шерстных и мясокостных субпродуктов?
5. Последовательность первичной обработки слизистых субпродуктов?
6. Как проводится обработка и консервирование кишечного и эндокринного сырья?
7. Как проводится сбор и обработка крови для пищевых целей?
8. На какие виды подразделяются жиры? Дать характеристику видов.
9. Способы вытапливания жира из костей и сырца.
10. Какие существуют способы получения костного жира?
11. Назовите виды порчи пищевого топленого жира в процессе его хранения.
12. Перечислите основные органолептические показатели топленого свиного жира.
13. Как определяют степень окислительной порчи жира?
14. С помощью каких реакций определить наличие альдегидов в жире?
15. Что показывают кислотное число и пероксидное число?
16. Какие есть способы для определения сорта пищевого жира?

### Производственные задачи

1. Составить среднюю пробу молока в количестве 200 мл от коровы за два смежных дня. Доеение трехкратное.

Расчет средней пробы молока

Время дойки	Удой		Следует взять, мл	
	1-й день	2-й день	1-й день	2-й день
утро	6	8	$6 \times ? = ?$	$8 \times ? = ?$
полдень	10	9	$10 \times ? = ?$	$9 \times ? = ?$
вечер	9	8	$9 \times ? = ?$	$8 \times ? = ?$
	25	25	?	?

Всего 50 л. С каждого литра потребуется взять   ?   мл.

- 1 а. Составить среднюю пробу молока в количестве 240 мл от коровы за два смежных дня. Доеение двукратное.

Расчет средней пробы молока

Время дойки	Удой		Следует взять, мл	
	1-й день	2-й день	1-й день	2-й день
утро	9	10	$9 \times ? = ?$	$10 \times ? = ?$
вечер	11	10	$11 \times ? = ?$	$10 \times ? = ?$
	20	20	?	?

Всего 40 л. С каждого литра потребуется взять   ?   мл.

1. б. Сделайте расчет для составления средней пробы молока, поступившего на пункт приемки в автомобильной цистерне в одном отсеке которой имеется 780 кг, а во втором – 630 кг молока. Для проведения анализа требуется 250 мл молока?

2. На пункт приемки поступили следующие партии молока: I – 450 кг; II – 397 кг; III – 905 кг; IV – 762 кг. Средняя проба молока по объему должна быть 200 мл. Какое количество молока необходимо отобрать из каждой партии?

3. Назовите известные Вам растения, вызывающие пороки кормового происхождения и произрастающие в Ростовской области, Ставропольском и Краснодарском краях?

4. Какой должна быть оптимальная температура при проведении органолептической оценки молока?

5. Если молоко будет иметь кремоватый или от светло кремового до серого цвет, механические примеси и хлопья белка к какому сорту его можно отнести по органолептической оценке?

6. Чему равна плотность молочного жира, белков, солей и лактозы?

7. В каких пределах может колебаться плотность:

обезжиренного молока (обрата) ?

сливок (в зависимости от их жирности)?

молозива?

8. Что такое градус ареометра?

9. При истинной плотности молока равной 1,0275; 1,0293; 1,030; 1,0318; 1,0325 г/см<sup>3</sup> чему будет равна плотность выраженная в градусах ареометра?

10. Чему будет равна истинная плотность молока (при 20°), если температура его 17°, а на шкале ареометра при погружении в молоко отмечается величина 32 °А?

11. Плотность молока, выраженная в градусах ареометра и приведенная к 20°С будет равна, например 31,4 °А. Чему будет равна плотность в г/см<sup>3</sup> или кг/м<sup>3</sup>?

12. Определить плотность молока, если известны показания ареометра и температура молока:

Показания ареометра	Температура молока, °С
31,2	16
26,8	24
30,8	11
29,4	20

13. Какой объем занимает 1 кг молока в см<sup>3</sup>, имеющего плотность: 1,0321; 1,030; 1,0292; 1,0285; 1,0268 и 1,0273 г/см<sup>3</sup>?

14. Пересчет количества молока из объемного исчисления в весовое и обратно проводят по таблицам. В отсутствии таблиц пользуются показателем средней плотности молока – 1,030 г/см<sup>3</sup>.

15. Какому количеству килограммов молока соответствует 312 литров?
16. Какому количеству литров соответствует 624 кг молока?
17. Чему равны затраты концентрированных кормов на получение 1000 ккал молока?
18. Сколько за сутки пройдет крови через вымя у коровы с удоем 20 кг?
19. В чем особенности химического состава молозива?
20. В каком удое коров может быть более высокое содержание жира: в утреннем, в обеденном или в вечернем?
21. Назовите методы определения жира в молоке. Перечислите аппараты, применяемые и разработанные разными фирмами, используемые при определении жира в молоке.
22. Если молочный жир выделяют в виде сплошного слоя и объем его измеряют в градуированной части специального прибора – жиромера. Как называется этот стандартный метод?
23. Чтобы выделить жир молока, нужно растворить белок молока и белковые оболочки жировых шариков. Какой реактив для этого используют? Каковую плотность он должен иметь?
24. При определении жирности молока в жиромере, наполнять его следует в строго указанной последовательности:
- а) молоко-кислота-спирт;
  - б) кислота-молоко-спирт;
  - в) спирт-молоко-кислота;
  - г) спирт-кислота-молоко.
25. Какой концентрации вы выберите серную кислоту ( $H_2SO_4$ ) для определения жирности молока: 1,79; 1,81; 1,82; 1,84 г/см<sup>3</sup>? Обоснуйте ответ.
26. Для более полного и быстрого выделения жира в молоке применяют изоамиловый спирт. В каких пределах может колебаться его плотность:



- а) 0,810-0,812;
- б) 0,812-0,813;
- в) 0,811-0,813.

27. Сельскохозяйственному предприятию нужно сдать по договору контрактации 6800 кг молока (базисная жирность 3,6 %). Какова должна быть фактическая жирность, чтоб хозяйству сделали зачет этого количества молока?

28. Имеется 1270 кг молока жирностью 3,9 %. Определите количество чистого жира в килограммах?

29. Сколько процентов составляет базисная общероссийская норма массовой доли жира в молоке в соответствии с ГОСТом «Молоко натуральное коровье – сырье»?

30. Жир в холодном молоке находится в виде жировых шариков или коллоидного раствора? В виде суспензии или эмульсии? Обоснуйте ответ.

31. В каком удое молока коров в течение суток может быть более высокое содержание жира в смешанном за день, в утреннем, обеденном или вечернем? Обоснуйте ответ.

32. Какой белок молока имеет наибольшее практическое значение? Обоснуйте ответ.

33. Каким белком особенно богато молозиво коров в первые 7 дней лактации?

34. Какой комплекс веществ обуславливает коллоидное состояние белка?

35. На использовании какого основного белка молока коров и овец основано производство сыров и творогов?

36. Как можно получить химозин?

37. Что собой представляет сычужная проба молока?

38. Каким методом определяют содержание в молоке общего количества

белка для целей контроля состава молока, нормализации его при выработке сыра или творога.

39. Если содержание жира в молоке 4,1 %, а содержание белка – 3,7%. Сколько грамм белка будет приходиться на 100 г жира?

40. Величину каких основных компонентов надо знать, чтобы определить количество СОМО?

41. Если в 100 частях СОМО на долю белков приходится 40 частей, чему будет равно содержание общего белка в % ? Обоснуйте ответ.

42. Если учесть, что в 100 частях СОМО на долю молочного сахара приходится 52 части, чему будет равно содержание молочного сахара в % ?

43. Как рассчитать калорийность 1 кг молока?

44. Сколько расходуется молочного сахара (лактозы) при брожении? И сколько остается его в готовом продукте?

45. Что собой представляет и как протекает реакция обнаружения молочного сахара в молоке с помощью фелинговой жидкости?

46. Рассчитайте по стандартным формулам содержание сухих веществ и сухого обезжиренного молочного остатка, если анализ пробы молока показал: содержание жира – 3,7 %, а плотность в истинном выражении – 1,0298 г/см<sup>3</sup>.

47. Анализом пробы молока установлено: содержание жира – 3,6 %, плотность – 28,5 °А при 24 °С. Вычислите содержание сухих веществ по формуле соответствующей условиям вашего расчета. Содержание СОМО рассчитать по стандартной формуле. Чему будет равно процентное содержание СОМО и сухих веществ?

48. Фермер сдал партию молока на ОАО с плотностью 1,0295 г/см<sup>3</sup> (при 18 °С) и жирностью 2,95 %. Сколько сухих веществ и СОМО содержалось в средней пробе партии молока?

48 а. Сколько сухих веществ (в %) и сухого обезжиренного молочного остатка (в %) будет содержаться в пробе молока доставленной партии в коли-

честве 950 кг на молзавод, если плотность молока составила 30,5 °А. а жирность 3,7 % ? Чему равно среднее содержание воды в молоке коров?

49. Для определения количества механических примесей в молоке существует несколько методов: весовой, метод отстоя и метод фильтрации. Какой из них служит официальным критерием установления степени чистоты молока и наиболее пригоден для анализа его на ферме? Обоснуйте ответ.

50. Прежде чем фильтровать молоко его надо нагреть. Обоснуйте температуру нагревания молока, зная, что жир в молоке может находиться в состоянии суспензии или эмульсии. Назовите температурный режим при фильтровании?

51. При приемке молока на молзаводы установлена периодичность контроля показателей качества. Контролируемыми показателями являются: органолептические, температура, титруемая кислотность, массовая доля жира, плотность, группа чистоты, бактериальная обсемененность, массовая доля белка, температура замерзания, наличие фосфатазы, группа термоустойчивости, содержание соматических клеток, наличие ингибирующих веществ. Назовите из перечисленных показателей контролируемые ежедневно в каждой партии?

52. Охарактеризуйте молоко по бактериальной обсемененности, если при определении редуктазы (стандартным методом с метиленовой синью) обесцвечивание произошло через:

- а) 7 минут;
- б) 1,5 часа;
- в) 3,0 часа;
- г) 5,0 часов.

Укажите класс бактериальной загрязненности и дайте оценку молоку.

53. Кислотность свежесвыдоенного молока здоровой коровы 16 – 19 °Т, но может достигать 22-27 °Т. От каких факторов может так сильно изменяться кислотность сырья?

54. Кислая реакция молока обусловлена наличием казеина, кислых солей, фосфорной и лимонной кислот и растворенной в молоке углекислоты. Из общей титруемой кислотности молока сколько (%) приходится на кислые соли и углекислоту?

55. Укажите кислотность молока трех проб, если на титрование без воды было израсходовано:

- а) 2,5 мл и 2,4 мл – I проба;
- б) 1,7 мл и 1,8 мл– II проба;
- в) 2,0 мл и 2,1 мл– III проба.

56. Какой может быть предельная кислотность кондиционного молока в соответствии с ГОСТом Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье- сырье» (Технические условия)?

57. Предельная кислотность молока установлена ГОСТом. Какой она должна быть для:

- высшего сорта;
- I сорта;
- II сорта;
- не сортового (брак подлежащий приемке)?

58. Для чего служит кипятельная проба?

59. Как определяют титруемую кислотность, количество молочной кислоты, предельную кислотность?

60. На титрование 10 мл молока пошло 0,1 н раствора щелочи: а) 6,6 мл; б) 2,4 мл; в) 1,5 мл; г) 2,7 мл; д) 3,3 мл; е) 1,9 мл. Определите количество молочной кислоты в пробах молока?

61. Две группы студентов в лабораторных условиях определяли кислотность проб молока методом титрования. В одной группе при исследовании было израсходовано: на 10 мл а)1,9 мл и б) 1,3 мл; а в другой на 20 мл молока было израсходовано: а) 4,4 мл и б) 5,1 мл щелочи. Какой была кислотность в пробах молока в первой и второй группах и какому сорту молока она соответствовала?

62. При какой кислотности молока происходит самосвертывание (естественное скисание)?

63. При добавлении какого вещества к 10 мл молока в количестве 2-3 капель очень плохое молоко выявляется уже через 5-6 минут, а удовлетвори-

тельное – через 10 минут.

64. От чего зависит титруемая кислотность свежесвыдоенного молока?

65. Как изменится титруемая кислотность молока при добавления воды или добавления обрата? Обоснуйте ответ.

66. Какое молоко считается фальсифицированным?

67. Какие методы существуют для определения различных фальсификаций молока?

68. Что собой представляет стойловая проба? Как долго можно ее использовать в качестве эталона?

69. Как изменяются показатели плотности и жирности молока при фальсификации водой; обратом?

69 а. Если коровы поедают свежую полынь, то молоко приобретает кормовой запах. Сколько нужно съесть корове свежей полыни, чтоб молоко приобрело явную горечь?

70 . Установите фальсификацию исследуемой пробы. Обоснуйте ответ.

Показатель	Стойловая проба	Исследуемая проба молока
плотность молока, г/см <sup>3</sup>	1,030	1,026
содержание жира (%)	3,7	3,2
содержание СОМО (%)	9,0	7,9

71 Определите, есть ли в пробе молока двойная фальсификация?

показатель	стойловая проба	исследуемая проба молока
плотность молока	1,030	1,033
одержание жира (%)	3,7	2,5
содержание СОМО (%)	9,0	9,5

72 Проверьте молоко на фальсификацию. Проанализируйте полученные результаты при сравнении проб.

показатель	стойловая проба	исследуемая проба молока
плотность молока	1,030	1,029
содержание жира (%)	3,7	2,0
содержание СОМО (%)	9,0	8,4

73 Каким ферментом устанавливают контроль эффективности пастеризации молока?

74 В каких температурных режимах проводят длительную пастеризацию и какой может быть примесь сырого молока к пастеризованному?

75 В производственных и лабораторных условиях пользуются для проверки эффективности высокотемпературной пастеризации пероксидазной пробой, так как пероксидаза разрушается при нагревании молока не ниже, чем при 75 °С в течение 10 минут и больше. Проба на обнаружение пероксидазы дает возможность определить не только недостаточный температурный режим, но и примесь сырого молока, так как его добавление к пастеризованному дает положительную реакцию. При добавлении какого количества сырого молока к пастеризованному будет наблюдаться положительная реакция?

76 .ООО «Кущевский молзавод» на приемном пункте имеет две партии молока из разных хозяйств со следующими показателями:

плотность 30 °А, жир 3,2 %;

плотность 30 °А, жир 3,8 %.

77 а. Какую фальсификацию можно подозревать?

77. Какая из проб молока фальсифицирована, чем и насколько, если плотность у них одинакова и составляет 29 °А, а содержание жира в первой – 3,8 %, во второй – 3,0 %?

77 б. В ГОСТе Р 52 054 – 2003 г на «Молоко коровье – сырье» указана температура замерзания молока. На каком уровне она должна быть для высшего, первого, второго сортов молока?

78. В молочном цехе 1 тонну молока охладили до 10 °С, а 500 кг пастеризовали. В каком объеме молока дольше сохранится бактерицидная фаза?

79. Чему равна точка кипения натурального молока при нормальном дав-

лении воздуха?

80. Молоко, полученное от здорового стада и предназначенное для отправки на молочный завод, обрабатывается по определенной схеме. Что она собой представляет? Дайте характеристику каждой технологической операции.

81. Если молоко получено от стада больных коров, схема его обработки усложняется. Назовите основные технологические операции при обработке такого молока и какие дополнительные технологические операции вводятся?

82. Какие хладоносители используют при охлаждении молока? Какой из них эффективнее использовать летом, какой зимой?

82.а. Определите количество холода для охлаждения 2200 кг молока до 8 °С. Температура молока перед охлаждением 35°С. Теплоемкость молока 0,94. Каким будет потребление холода?

83. На фермах неблагополучных по бруцеллезу и туберкулезу, ветеринарное законодательство обязывает проводить пастеризацию молока. При какой температуре и в течение какого времени нужно ее проводить для обеззараживания молока?

84. Назовите режимы пастеризации молока при производстве разных видов молочной продукции?

85. Какими жидкими продуктами нормализуют молоко для повышения или понижения жирности?

86. Необходимо нормализовать 1000 кг молока жирностью 4,0 %. Нормализацию проводят обратом с жирностью 0,05 %. После нормализации молоко должно иметь жирность 3,2 %. Сколько необходимо добавить кг обраты при нормализации 1000 кг молока? И сколько всего нормализованного молока будет получено?

87. Назовите оборудование для нормализации молока и дайте ему характеристику.

88. Что собой представляют изотермические автоцистерны для перевозки молока? Их достоинства и недостатки?

89. Продолжительность бактерицидной фазы увеличивается при пастеризации или при охлаждении молока?

90. Сдатчик хранит молоко при температуре ( $4 \pm 2$  °C) не более 24 часов. Какой должна быть температура молока при сдаче на предприятия молочной промышленности?

91. Какие свободные жирные кислоты содержатся в молоке?

92. Каким воздействиям подвергается молоко при выдаивании и первичной обработке?

93. Какие моющие и дезинфицирующие вещества используют при обработке молочного оборудования?

94. Какие кислые моющие средства для молочного оборудования вы знаете? Какие средства можно использовать при современной дезинфекции молочного оборудования?

95. С какой температурой используют воду для первоначального промывания и последующего ополаскивания оборудования?

96. Сколько может содержаться тысяч бактерий в 1 мл молока?

97. В чем заключается метод циркуляционно-принудительной промывки и дезинфекции молочной линии?

98. При выборе сепаратора для хозяйства что необходимо учитывать?

99. Какие условия при сепарировании необходимо соблюдать для наилучшего обезжиривания молока?

100. Перед окончанием работы сепаратора через него пропускают жидкость. Какую жидкость используют и с какой целью?

101. В прифермской молочной целесообразно иметь два сепаратора и они должны быть приводными. Обоснуйте почему? Какая производительность должна быть у сепараторов?



102. Какую температуру должно иметь молоко при сепарировании и как его можно подогреть в промышленных условиях переработки?

103. Назовите предельное число оборотов барабана сепаратора?

104. Величина жировых шариков в молоке влияет на процесс сепарирования. Диаметр их может колебаться от 0,2-10-20 мкм, и чем они крупнее, тем быстрее выделяются. При каком диаметре в мкм они могут улавливаться на 100 %?

105. Как кислотность молока может влиять на его обезжиривание при сепарировании?

106. В молочный цех поступило 200 кг молока, содержащего 3,6 % жира с тем, чтобы получить сливки, содержащие 30 % жира. Сепаратор оставляет жира в обрате 0,05 %. Сколько будет получено сливок и чему будет равен их выход?

107. Фермер доставил на молзавод 80 кг сливок с содержанием жира 30 %. Базисная жирность молока 3,6 %. Будет ли ему зачтено 692 кг молока? Обоснуйте правильность ответа.

108. Для расчета нормализации молока пользуются правилом квадрата:

а) какую величину указывают в центре на пересечении диагоналей?

б) какую величину указывают в верхнем левом углу?

в) какую величину указывают в нижнем левом углу?

г) какую величину указывают в верхнем правом углу?

109. Используя правило квадрата, необходимо получить сливки 30 % жирности. Имеются сливки 36 % - ой жирности и молоко жирностью 3,2 %. Для получения желаемого процента жира в сливках нужно взять X частей сливок 36 %-ой жирности и X частей молока (для удобства составные части выражают в процентах). Далее составьте пропорции и решите задачу.

110. Жирность сливок можно определять в жиромерах для сливок и жиромерах для молока. Вам представлено 2 варианта по зарядке жиромера:

I вариант	II вариант
5 г сливок	1,5 г сливок

5 мл H <sub>2</sub> O	9,5 мл H <sub>2</sub> O
10 мл H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10 мл H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
1 мл изоамилового спирта	1 мл изоамилового спирта

Какой вариант для какого жиромера?

111. Промывание доильных установок проводят холодной водой, теплой водой, теплым содовым раствором и горячим содовым раствором. При каком способе промывания и дальнейшем хранении молока при 14-16 °С оно может храниться трое суток?

112. Какие существуют источники загрязнения молока?

113. При хорошем уходе за животными назовите три основных источника загрязнения молока?

114. Что собой представляет доильная установка «Веер»?

115. Какая существует разница между 2-х и трехтактными доильными аппаратами и назовите соотношение тактов в %.

116. Обоснуйте преимущества машинного доения коров перед ручным и доильных установок перед машинным доением?

117. В хозяйствах, где нет доильных установок, доение коров осуществляется переносными доильными аппаратами. Обычно за дояркой закрепляется два аппарата. Сколько коров может выдаивать доярка в день?

118. В чем достоинства кумыса и превосходство над другими молочными напитками? Обоснуйте ответ.

119. Сколько г молочных продуктов в сутки должен потреблять человек, в том числе молока, масла коровьего, сыров, сметаны и творога?

120. Чем нормализованное молоко отличается от натурального молока?

122. При какой температуре пастеризуют сливки 10; 20 и 35 % жирности и почему процент содержания жира влияет на эффективность тепловой обработки?

123 Рекомендуют при производстве пастеризованного молока сначала проводить гомогенизацию, а затем пастеризацию или пастеризацию с последующей гомогенизацией?

124 Какие виды молочнокислых бактерий Вы знаете и укажите температуры их внесения?

125 Окончание сквашивания продуктов на молочных комбинатах определяют по прочности сгустка и титруемой кислотности. Какой она должна быть для напитков, сметаны, творога различной жирности?

126 Что собой представляют молочнокислое и спиртовое брожение?

127 Молочнокислые продукты выработанные термостатным способом, имеют ненарушенный плотный сгусток. Какие виды продуктов можно вырабатывать этим способом? Объясните особенности технологии производства на примере одного из них.

128 При резервуарном способе производства кисломолочных продуктов, молоко заквашивают в больших металлических резервуарах-танках. В процессе сквашивания его непрерывно вымешивают при низких температурах, в тех же емкостях. Полученный продукт разливают на автоматах в бумажные пакеты. На ваш взгляд, какой способ из двух термостатный или резервуарный является более производительным и экономичным? Обоснуйте ответ.

129 Разновидности простокваши и их название зависят от термической обработки молока, содержание жира в них и состава применяемой бактериальной закваски. Какие виды простокваши вырабатывают, их особенности?

130 Какие методики используются для установления пастеризации молока и сливок?

131 Для получения однородной и густой сметаны, прочно удерживающей влагу, сливки перед сквашиванием необходимо гомогенизировать. В гомогенизированных сливках жировые шарики распределяются равномерно, но режимы гомогенизации сливок при производстве сметаны зависят от жирности производимой сметаны. Объясните это с технологической точки зрения. Какие режимы гомогенизации сливок используют?

132 В технологической цепочке производства сметаны, сливки после пастеризации и гомогенизации охлаждают до температуры сквашивания. Летом - одна температура, зимой – другая, затем направляют в резервуары для сквашивания. Назовите летние и зимние температуры сквашивания сливок?

133 В настоящее время сметану изготавливают преимущественно резервуарным способом. Как вы думаете, почему?

134 Молочная промышленность производит ацидофильную сметану. Чем она отличается от 20 %-й, 30 %, 15 % и диетической?

135 При производстве сметаны резервуарным способом с последующим фасованием, желательнее чтоб сгусток образовался средней и небольшой вязкости, чем излишне вязкий. Почему состояние сгустка сметаны играет особую роль для потребителя?

136 Продолжительность сквашивания и плотность сгустка зависит от активности закваски. Используют бактериальный концентрат, выращенный на специальных средах и подвергнутый сублимационной или просто сушке. Какой вид сушки является для концентрата более эффективным?

137 Готовность сметаны устанавливают по кислотности сгустка, поэтому необходимо сквашивание заканчивать при достижении продуктом кислотности ..., а оптимальная кислотность сметаны при употреблении должна быть - ?

138 Каков технологический процесс производства сметаны по времени, и сколько в нем составляет созревание 20; 36; 78 или 112 часов?

139 Потребителю необходимо, чтобы сметана была густой, сколько % в сливках должно приходиться на долю СОМО - ?

140 Производя белково-диетическую 7 %-ную, 10 %-ную, 15 %-ную по жиру сметану технологи используют наполнители. Какие наполнители используются на молзаводах?

141 Какие минеральные вещества содержатся в твороге? Какие из них имеют особенно важное значение и находятся в состоянии, наиболее удобном для усвоения?

142 Готовые творожные изделия должны удовлетворять требованиям технических условий (ТУ) по кислотности, содержанию жира, влаги, сахара и соли и т.д. Глазированные сырки вырабатывают из творога с пониженным содержанием влаги, покрывают глазурью и т.д. Существуют нормативные рекомендации для потребителей по использованию одного глазированного сырка в неделю. Как Вы думаете, почему существуют такие рекомендации? Как это можно обосновать?

143 Молочная промышленность РФ в зависимости от массовой доли жира производит три основных вида творога. Какие это виды, в чем их отличие?

144 Значительное содержание в твороге жира и особенно полноценных белков обуславливает его высокую пищевую и биологическую ценность. Наличие серосодержащих аминокислот позволяет использовать творог для профилактики и лечения некоторых заболеваний печени, почек, атеросклероза. Какие это аминокислоты?

145 Творог производят традиционным способом и по методу образования сгустка различают два способа производства творога. Какие это способы, в чем их сходства и различия?

146 При каком способе производства творога при коагуляции образуются кальциевые мостики между крупными белковыми частицами, обеспечивающими высокую прочность сгустка? Какой это способ производства творога? Обоснуйте ответ.

147 Творог полученный каким способом является более ценным в питании детей?

148 При производстве творога сычужно-кислотным способом используют 1 % раствор сычужного фермента. Как получают сычужный фермент?

149 При каком способе производства творога сгусток после разрезания проволочными ножами, альфами или лирами подогревают до 36-38 °С, а при каком оставляют сгусток без подогрева? Обоснуйте ответ.

150 Качество размороженного творога зависит от метода замораживания. При каких температурах замораживают творог в фасованном виде? Обоснуйте ответ.

151 При производстве творога сычужно-кислотным способом с использованием высоких температур отваривания, длительного прессования, низкой кислотности творога получается недостаточная связанность его частиц. Как называется этот порок?

152 Часто при производстве творога используют фермент пепсин при сквашивании молока. К чему может привести излишнее (повышенное) количество доз вводимого пепсина?

153 Современное промышленное консервирование молока, молочного сырья основано на абиозе (отсутствии жизни), анабиозе (подавлении жизни), биозе (наличии жизни). Какой из трех указанных способов для консервирования молока не используется? Обоснуйте ответ.

154 При производстве сгущенных молочных консервов для регулирования показателей активности воды и осмотического давления добавляют сахар-песок. Эффективно ли введение сахарозы в виде сахарного песка при сгущении молока?

155 Промышленный способ консервирования такой как обезжиривание молока и молочного сырья, основанный на анабиозе применяется при производстве молочных продуктов. При производстве каких молочных продуктов применяется такой способ консервирования?

156 На молочных комбинатах страны организовано промышленное производство сгущенных и сухих концентратов, наряду с традиционными продуктами консервирования цельного молока. Какие консервы, сгущенные и сухие концентраты производят из молока?

157 Молочные консервы как концентраты обладают высокой пищевой и биологической ценностью, удобны для фасования, упаковывания, длительного хранения и резервирования, дальних перевозок, легко восстанавливаются до исходного состояния. Как происходит восстановление молочных концентратов?

158 В целях обогащения продуктов вкусовыми наполнителями, белками, углеводами, минеральными компонентами, заменителями молочного жира, стабилизаторами, эмульгаторами, витаминами, применяют от 25 до 30 материалов. Назовите их и обозначьте наиболее опасные.

159 От чего зависит сохранность молочных консервов?

160 В молоке коров некоторых пород солевое равновесие сдвигается в сторону избытка ионов кальция в молоке. Избыточный кальций может связываться с ККФК (казеинаткальцийфосфотный комплекс), устойчивость которого к теплу снижается. Солевое равновесие в молоке может нарушаться и по другим причинам. Назовите эти причины и обоснуйте свой ответ.

161 В сборном молоке доля жира на единицу СОМО колеблется от 0,39 до 0,69 и зависит от периода лактации и рационов кормления. От величины отношения Ж/СОМО в цельном молоке зависит формирование показателей качества молока и продукта, получаемого из него. При каком соотношении Ж/СОМО продукты из молока и само молоко будет вкуснее?

162 Для приготовления сгущенных и сухих молочных консервов лучше использовать:

- а) молоко с мелкими и одинаковыми по размерам жировыми шариками;
- б) молоко с крупными и неодинаковыми по размерам жировыми шариками?

163 При очистке молока с помощью сепараторов-молокоочистителей без предварительного подогревания, вместе с примесями из молока сколько выделяется 5 %, 20 %, 40 %, 50 %, 60 % микроорганизмов?

164 При какой технологической операции используются сепараторы-диспергаторы? Обоснуйте свой ответ.

165 Если есть необходимость резервирования молока до 2-3 сут. при какой температуре необходимо проводить тепловую обработку, зная, что охладить его затем нужно до 4-8°C?

166 При нормализации состава молока для отдельных продуктов допускаются колебания показателей жира и СОМО, а также предусмотрены оптимальные нормативные параметры, требуемые в производстве тех или иных продуктов. Согласно нормативным значениям показателей жира и СОМО для вырабатываемых молочных консервов соотношение Ж/СОМО в зависимости от конкретного вида продукта колеблется в пределах от 0,16 до...?

167 Хранят сгущенные молочные консервы в герметической таре при температуре 0-10 °С в течение 12 месяцев со дня выработки. А сгущенные мо-

лочные консервы с наполнителями сколько времени хранятся?

168 При производстве сухих молочных продуктов используют пленочный способ. Какое сырье лучше сушить этим способом?

169 Сгущение нормализованных смесей заключается в частичном удалении воды. Способы удаления воды могут быть различными: в замороженном виде, жидком и в виде пара. Как Вы думаете, стоимость какого из двух способов дешевле:

- а) молекулярной фильтрации, используя обратный осмос;
- б) выпаривания?

170 В соответствии с технологической инструкцией при производстве сгущенного стерилизованного молока определяют взаимосвязь между температурой стерилизации и продолжительностью стерилизации. Эффект стерилизации достигается в режимах температур 130-140°C с выдержкой 8-10 минут или соответственно 116-118 °C с выдержкой 14-17 минут? Обоснуйте ответ.

171 Сгущенные молочные консервы с сахаром должны иметь однородную консистенцию, нежелательна очень жидкая и очень густая консистенция. Какой должен быть размер кристаллов лактозы:

- а) 5-6 мкм;
- б) 10-14 мкм;
- в) 8-10 мкм?

172 Консистенция продукта под потребительским названием «сгущенка» зависит от среднего размера кристаллов лактозы и их количества. Однородной консистенция считается, если средний диаметр кристаллов равен 10-11 мкм. А если консистенция будет песчанистой, каким должен быть средний размер кристаллов?

173 Какой способ производства сгущенного молока является более перспективным: непрерывно-поточный или периодический?

174 Сухие молочные продукты представляют собой порошки, обладающие сыпучестью, которая зависит от силы трения и сцепления частиц между собой, характеризуются высокой массовой долей сухих веществ. На сколько высока должна быть массовая доля жира в СМП?

175 Из способов сушки молочных продуктов известны следующие: распылительный в потоке горячего воздуха, в кипящем слое, контактный, сублимацией и в состоянии пены. Дайте характеристику этих способов.



176 Цельное сухое молоко производят при использовании сублимационной сушки. Чем отличается этот процесс удаления влаги?

177 Сушку цельного молока можно провести в состоянии пены. Осуществляется это путем введения газа под давлением в сгущенную молочную смесь перед выходом ее из распыливающего устройства в сушильной камере. Соотношение газа и продукта должно быть 5:1. Укажите процент (%) сухих веществ в молочной смеси при подаче газа? Обоснуйте ответ.

178 Сухое цельное молоко вырабатывается периодическим, смешанным и непрерывно-поточным способами. Техническое перевооружение осуществляется путем перехода на непрерывно-поточные способы производства. Какой способ является самым перспективным и почему?

179 Что обеспечивает гомогенизация при производстве сухого молока?

180 Производятся ли сухие кисломолочные ацидофильные пасты, йогурты, простокваши?

181 При выработке сухого быстрорастворимого молока используют эмульгаторы – ПАВ (пищевые соевые фосфатидные концентраты). Относительная скорость растворения увеличивается, состав свой продукт сохраняет. На сколько процентов увеличивается скорость растворения при использовании ПАВ?

182 Сроки хранения при неизменности качества продуктов к норме стандартных требований различны. Для сгущенного молока с сахаром, сгущенного и концентрированного стерилизованного молока – 12 мес., сухого цельного молока – 8 мес. в герметичной таре и 3 мес. в негерметичной упаковке. Необходимо обязательно соблюдать температуры хранения и влажность. Какими они должны быть?

183 Потемнение продукта обусловлено образованием меланоидинов при нарушении температуры хранения. Какие температуры способствуют этому пороку?

184 Технолог молочного предприятия, цеха производства молочных консервов изготовил так называемую «сгущенку» с массовой долей сахарозы в водной части продукта, превышающей 64,5 %. Является ли этот продукт сгущенным молоком? Возможно ли выпадение кристаллов сахарозы вследствие ее кристаллизации? Обоснуйте ответ.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Боровков, М.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства [Электронный ресурс]: учебник / М.В. Боровков, В.П. Фролов, С.А. Серко. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 476 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45654>

2. Коснырева, Л.М. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров [Текст]: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Л.М. Коснырева, В.И. Криштафович, В.М. Позняковский. - 3-е изд., стер. – Москва : Академия, 2007. - 320 с.

3. Технология производства и переработки животноводческой продукции [Текст] : учебное пособие / под ред. Н.Г. Макарецва. – Калуга : Манускрипт, 2005. - 688с.

4.Пронин, В.В. Технология первичной переработки продуктов животноводства [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Пронин, С.П. Фисенко, И.А. Мазилкин. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 176 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5853>

5.Позняковский, В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность [Электронный ресурс]: учеб.-справ. пособие. - 4-е изд., испр. и доп./В. М. Позняковский. - Новосибирск : Сиб. унив., 2007. - 528 с.

6.Позняковский, В.М. Экспертиза мяса птицы, и продуктов их переработки. Качество и безопасность [Электронный ресурс]: учеб.-справ. пособие – 2 изд., стер. / В. М. Позняковский. – Новосибирск : Сиб. унив., 2007. - 216 с.

7. Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.С. Шарафутдинов, Ф.С. Сибагатуллин, Н.А. Балакирев, Р.Р. Шайдуллин.— Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 624 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71771>

8. Шепелев, А.Ф. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров [Текст]: учебное пособие / А.Ф. Шепелев, О.И. Кожухова, А.С. Туров. – Ростов-на-Дону : Март, 2001. – 192 с.

## Содержание

Предисловие	3
Правила работы	4
Техника безопасности	5
Занятие № 1 Отбор средних проб молока, определение органо- лептических показателей и плотности молока	7
Занятие № 2 Определение жирности молока	13
Занятие №3 Определение белков молока	18
Занятие №4 Определение кислотности молока	26
Занятие №5 Определение степени чистоты и бактериальной обсе- менности молока	29
Занятие №6 Сепарирование молока, устройство сепараторов	34
Занятие №7 Контроль пастеризации молока и его натуральности	47
Занятие №8 Продуктовые расчеты в производстве молока, сли- вок и кисломолочных напитков	58
Занятие №9 Технология производства творога, сыра и сливочного масла	67
Занятие №10 Транспортировка животных на мясоперерабатывающее предприятие	74
Занятие №11 Техника определения упитанности животных и оформление сопроводительных документов при сдаче-приемке скота	78
Занятие №12 Технология первичной переработки животных и птицы	85
Занятие №13 Технология определения упитанности туш, опре- деление видовой принадлежности мяса	94
Занятие №14 Ветеринарно-санитарный контроль продуктов убоя	101
Занятие №15 Выход продуктов убоя и сортовая разрубка туш	104
Занятие №16 Определение свежести мяса	115
Занятие №17 Технология производства колбас	119
Занятие №18 Санитарный контроль колбасного производства	124
Занятие №19 Основы технологии кожевенного и мехового сырья	129
Занятие №20 Технология пищевых жиров, субпродуктов, крови, кишечного и эндокринного сырья	140
Производственные задачи	150
Рекомендуемая литература	170

Учебное издание

**ПРАКТИКУМ ПО ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ  
И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Учебное пособие

Составители: Федюк Виктор Владимирович,  
Федюк Елена Ивановна

Печать оперативная. Усл. печ. л. 10,25 Тираж 100 экз. Заказ № 5192  
Издательско-полиграфическое предприятие  
ООО "МП Книга", г.Ростов-на-Дону, Таганрогское шоссе, 106