

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Лабораторный практикум

Рекомендовано Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 260200.62 Продукты питания животного происхождения

Оренбург
2013

УДК 619;614.31(075.8)

ББК 48.1

С45

Рецензент – профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и фармакологии ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет», доктор биологических наук, профессор Л.Ю. Топурия.

Авторы: С.В. Стадникова, О.В. Богатова, Н.Г. Догарева, Г.М. Топурия.

С45 Ветеринарно-санитарная экспертиза: лабораторный практикум / С.В. Стадникова, О.В. Богатова, Н.Г. Догарева, Г.М. Топурия; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2013. -208 с.

ISBN

В учебном пособии рассмотрены современные органолептические и лабораторные методы ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов, а также продуктов растительного происхождения. В лабораторном практикуме приведены требования к качеству и безопасности продуктов, основанные на действующих нормативных документах. Пособие содержит краткую теоретическую информацию по ветеринарно-санитарной экспертизе продуктов, способствующую лучшему освоению дисциплины.

Практикум предназначен для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 260200.62 Продукты питания животного происхождения, при изучении дисциплины «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

УДК 619;614.31(075.8)

ББК 48.1

ISBN

© Стадникова С.В., 2013

© ОГУ, 2013

Содержание

Введение.....	5
1 Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного происхождения.....	6
1.1 Лабораторная работа № 1. Организация и методика послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов.....	6
1.2 Лабораторная работа № 2. Исследование туш и органов животных на трихинеллез и цистицеркоз.....	29
1.3 Лабораторная работа № 3. Исследование мяса больных и вынужденно-убитых животных.....	46
1.4 Лабораторная работа № 4. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при отравлениях.....	59
1.5 Лабораторная работа № 5. Исследование мяса убойного скота, птиц, кроликов на свежесть, определение послеубойных изменений в мясе.....	70
1.6 Лабораторная работа № 6. Ветсанэкспертиза пищевых топленых жиров.....	91
1.7 Лабораторная работа № 7. Ветсанэкспертиза субпродуктов, кишечного и эндокринного и кожевенного сырья.....	99
1.8 Лабораторная работа № 8. Определение видовой принадлежности мяса.....	107
1.9 Лабораторная работа № 9. Ветеринарно-санитарная экспертиза колбасных изделий и мясных консервов.....	119
1.10 Лабораторная работа № 10. Ветеринарно-санитарная экспертиза яиц.....	128
2 Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов растительного происхождения и меда.....	142

2.1 Лабораторная работа № 11. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда на рынках.....	155
2.2 Лабораторная работа № 12. Санитарная экспертиза растительных продуктов на продовольственных рынках.....	182
Список использованных источников	205

Введение

Цель ветеринарно-санитарной экспертизы заключается в предупреждении заболевания людей антропозоозами и другими болезнями при употреблении пищевых продуктов, а также в профилактике болезней скота и птицы, распространение которых возможно через корма животного происхождения. Правильная организация и обязательный контроль не только обеспечивают выпуск экологически чистых продуктов высокого санитарно-гигиенического качества, но и гарантируют охрану населения от болезней, общих для животных и человека.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки «Продукты питания животного происхождения», а также может быть полезно специалистам, работающим на предприятиях перерабатывающей промышленности и в других учреждениях, занимающихся качественной и ветеринарно-санитарной оценкой животноводческой продукции.

1 Ветсанэкспертиза сырья и продуктов животного происхождения

1.1 Лабораторная работа № 1. Организация и методика послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов животных

Цель занятия: изучить организацию послеубойной ветсанэкспертизы на убойных пунктах и мясокомбинатах; изучить методику послеубойной ветсанэкспертизы убойных животных.

План работы:

1. Рассмотреть организацию убоя и послеубойной ветсанэкспертизы животных на убойных предприятиях.
2. Изучить ветеринарные клейма и штампы и разобрать порядок клеймения мяса.
3. Рассмотреть значение лимфатической системы.
4. Изучит методику послеубойной ветсанэкспертизы основных видов убойного скота.

Материальное обеспечение: набор инструментов для послеубойной ветсанэкспертизы (ножи, мусат, крюки), образцы ветеринарных клейм и штампов, таблицы: "Схема убойного цеха", "Расположение лимфатических узлов (у крупного, мелкого рогатого скота и свиней в голове, тушах и внутренних органах)".

Организация послеубойной ветсанэкспертизы на убойном предприятии

Согласно Положению "О подразделениях государственного ветеринарного надзора на предприятиях по переработке и хранению продуктов животноводства" от 14 октября 1994 г. на всех мясоперерабатывающих предприятиях всех форм собственности функционируют подразделения госветнадзора

ра Российской Федерации. После убоя туши продукты убоя подлежат обязательной послеубойной ветсанэкспертизе. Окончательную послеубойную экспертизу могут проводить только ветеринарные врачи государственной ветеринарной службы, имеющие соответствующую специализацию. Ветеринарные врачи и фельдшера, не имеющие специализации по ветсанэкспертизе, имеют право проводить предварительный послеубойный осмотр. Порядок организации и методики послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов определяется "Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и послеубойной ветсанэкспертизы мяса и мясных продуктов" от 1988 г. Послеубойная ветеринарная экспертиза проводится непосредственно в убойно-разделочном цехе на специально оборудованных местах. На мясокомбинатах конвейерного типа места ветсанэкспертов располагаются непосредственно по ходу конвейера.

На конвейере по убою и разделке крупного рогатого скота, лошадей и других крупных животных располагаются четыре места для проведения ветсанэкспертизы:

1. Ветсанэкспертиза голов.
2. Ветсанэкспертиза внутренних органов.
3. Ветсанэкспертиза туш.
4. Финальное место.

На линии переработки свиней - пять рабочих мест для послеубойного ветеринарного осмотра:

1. Осмотр подчелюстных лимфатических узлов на сибирскую язву.
2. Ветсанэкспертиза голов.
3. Ветсанэкспертиза внутренних органов.
4. Ветсанэкспертиза туш.
5. Финальное место.

На линии переработки мелкого рогатого скота - три рабочих места для проведения ветсанэкспертизы:

1. Ветсанэкспертиза внутренних органов.
2. Ветсанэкспертиза туш.
3. Финальное место.

Финальное место помещается на запасном пути и используется для детального ветеринарного осмотра туши и органов, в которых на предыдущих местах обнаружили патологоанатомические изменения.

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы на мясокомбинатах следует особое внимание уделять нумерации голов туш и ливера при помощи бумажных номерков, наклеек или пластиковых бирок. Чтобы при обнаружении патологоанатомических изменений во внутренних органах можно было найти соответствующие им голову и тушу.

На убойных пунктах послеубойный осмотр проводится на одном рабочем месте, но в той же последовательности (ветсанэкспертиза головы, внутренних органов и туши).

После завершения послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов на них ставят ветеринарные клейма и штампы.

Организация рабочего места ветсанэксперта

Места для проведения послеубойного осмотра ветеринарного осмотра туш и органов должны быть удобными, с нескользкими полами, надежными поручнями (если рабочее место расположено на помосте конвейера). Рабочее место ветсанэксперта должно быть хорошо освещено. Желательно, чтобы в непосредственной близости было окно, а непосредственно над местом проведения ветсанэкспертизы должен быть мощный источник дневного света. В большинстве случаев на рабочем месте должен быть стол со специальным покрытием, которое хорошо подвергалось мойке, дезинфекции и было бы безвредно для мяса и продуктов убоя, например, мрамор, нержавеющая сталь, алюминий, пищевые пластики другие материалы (разрешенные санитарной службой России). Непосредственно на рабочем месте ветсанэкспертизы должны быть стерилизаторы (для обеззараживания ножей, крючков и

прочих инструментов), умывальники с горячей и холодной водой, мыло, бабки с дезинфицирующим раствором для обработки рук, полотенца, емкости или контейнеры для сбора конфиската, оборудование для проведения ветсанэкспертизы (плитка, лабораторная посуда, микроскоп и т.д.).

Инструменты для проведения ветсанэкспертизы

Для проведения послеубойной ветсанэкспертизы необходим минимальный набор инструментов: не менее двух основных ножей, мусат для их правки в процессе работы, острый крючок или кольчужная перчатка для фиксации исследуемого материала. Основные ножи должны быть выполнены из качественной стали, иметь длинное (15-25 см), широкое (25-30 мм) и прямое лезвие, нескользкую рукоятку с двумя ограничителями спереди и сзади. Именно такие ножи безопасны в работе и позволяют делать глубокие, прямые и широкие разрезы в исследуемых органах и тканях, что позволяет наиболее эффективно выявлять различные патологоанатомические изменения в них. Если в процессе работы один из основных ножей будет загрязнен чем-нибудь, например экссудатом из вскрытого абсцесса, то его помещают в стерилизатор и продолжают работу вторым ножом. Для вскрытия некоторых органов помимо основных ножей могут быть использованы ножи другой конфигурации.

Врач, проводящий ветсанэкспертизу, должен быть экипирован спецодеждой (халат, колпак или косынка, прорезиненные или клеенчатые фартук и нарукавники) и защитными приспособлениями (перчатки, очки и др.).

Ветеринарное клеймение мяса

Послеубойная ветсанэкспертиза завершается клеймением туш и органов. Ветеринарное клеймение мяса осуществляется в соответствии с Инструкцией по ветеринарному клеймению мяса от 28 апреля 1994 г. В настоящее время в России используются клейма международного образца. Ветеринарное клеймо овальной формы 40х60 мм имеет в центре три пары цифр, первая из которых обозначает порядковый номер республики в составе Российской Федерации,

автономного образования, края, области, городов Москвы, Санкт-Петербурга; вторая – порядковый номер района (города) и третья - порядковый номер учреждения, организации, предприятия. В верхней части клейма надпись «Российская Федерация», а в нижней «Госветнадзор» (рисунок 1.1).

Овальное ветеринарное клеймо подтверждает, что ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и мясopодуkтов проведена в полном объеме и мясо или продукты убоя выпускаются для продовольственных целей без ограничений.



Рисунок 1.1- Овальное ветеринарное клеймо

Ветеринарное клеймо прямоугольной формы 40 x 60 мм имеет сверху надпись «Ветслужба», в центре – «Предварительный осмотр», а внизу три пары цифр (значение цифр и на овальном клейме) (рисунок 1.2), прямоугольное клеймо «Предварительный осмотр» подтверждает, что мясо получено от убойных животных, прошедших предубойный и послеубойный осмотр (лошади исследованы при жизни на сап) и убитых в хозяйствах, благополучных по карантинным заболеваниям, но это клеймение не дает права за реализацию мяса без проведения ветсанэкспертизы в полном объеме.

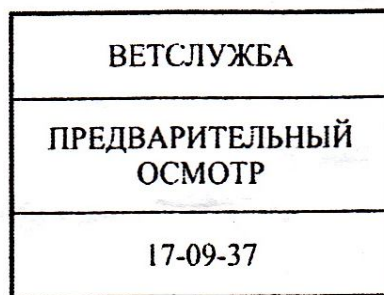


Рисунок 1.2- Ветеринарное клеймо «Предварительный осмотр»

На мясо, подлежащее обезвреживанию, ставится только ветеринарный штамп, указывающий порядок использования мяса согласно действующим ветеринарно-санитарным или санитарно-гигиеническим нормам и правилам. Ветеринарные штампы прямоугольной формы 40 х 70 мм имеют сверху надпись «Ветслужба», в центре - обозначение вида обеззараживания: «Проварка», «На вареную колбасу», «На колбасные хлеба», «На консервы», «На перетопку» (жир, шпик), «Ящур», «Финноз», «Туберкулез», «Утиль» внизу три пары цифр (значение цифр как и на овальном клейме) (рисунок 1.3).

Дополнительные штампы прямоугольной формы 20 х 50 мм имеют в центре обозначение мяса видов животных: «Конина», «Верблюжати́на», «Олени́на», «Медвежа́тина» и т.д.

Для клеймения субпродуктов, мяса кроликов и птицы применяют ветеринарное клеймо овальной формы меньшего размера (25-40 мм).

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

- на мясные туши и полутуши – по одному в области каждой лопатки и бедра;
- на каждую четвертину, куски шпика – по одному клейму;
- на сердце, язык, легкие, печень, почки, голову – по одному клейму (обязательно для лабораторий ветсанэкспертизы);
- на тушки кроликов и нутрий ставят два клейма: по одному в области лопатки и на наружной стороне бедра;
- в лабораториях ветсанэкспертизы на тушки птицы ставят одно клеймо на шейке или наружной поверхности бедра (аналогично проводят и клеймение дичи);
- на мясоптицекомбинатах, птицекомбинатах и птицефабриках ставят электроклеймо высотой букв и цифр 20 мм на наружную поверхность голени: у тушек цыплят, кур, утят.

ВЕТСЛУЖБА
ФИННОЗ
15-06-42

ВЕТСЛУЖБА
ПРОВАРКА
09-06-41

ВЕТСЛУЖБА
ТУБЕРКУЛЕЗ
01-02-03

ВЕТСЛУЖБА
НА КОНСЕРВЫ
02-03-04

ВЕТСЛУЖБА
НА КОЛБАСНЫЕ ХЛЕБА
03-04-05

ВЕТСЛУЖБА
УТИЛЬ
04-05-06

Рисунок 1.3- Ветеринарные штампы

Защитные органы и системы организма, практическое значение лимфатической системы

Основной целью послеубойного ветеринарного осмотра туш и органов является выявление патологоанатомических изменений, характерных для различных инфекционных и инвазионных болезней. Известно, что при инфекционных и инвазионных болезнях наиболее серьезным изменениям подвергаются органы защитных систем организма, такие как селезенка, печень и лимфатическая система. Лимфатическая система млекопитающих состоит из лимфатических узлов, соединенных лимфатическими сосудами, по которым циркулирует лимфа. После убоя лимфа вытекает вместе с кровью, лимфатические сосуды спадаются, поскольку у них тонкие стенки, и доступными для исследования остаются только лимфатические узлы. Лимфатические узлы выполняют роль механического и биологического фильтра лимфы, задерживая и, по возможности, обезвреживая вредоносные агенты (микроорганизмы,

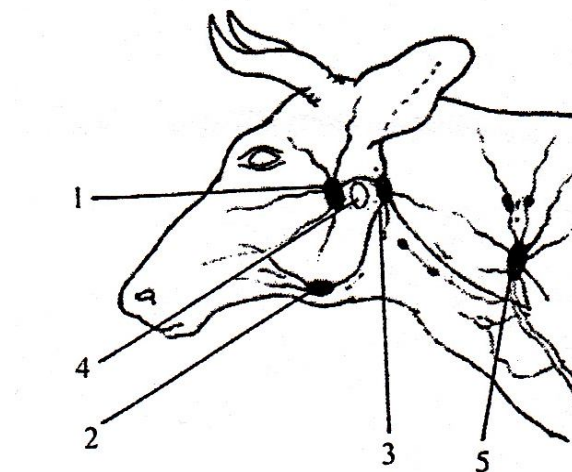
опухолевые клетки, паразитов и др.), а также участвуют в формировании иммунного ответа. Лимфатические узлы обычно имеют овальную или бобовидную форму. У здоровых молодых обескровленных животных лимфатические узлы желтого цвета, а с возрастом они становятся серыми. Количество лимфатических узлов достаточно велико: у крупного рогатого скота около 400, у свиней - до 300, у лошадей до - 8000. Регионарные лимфатические узлы располагаются практически во всех частях тела. Причем каждый лимфатический узел собирает и фильтрует лимфу со строго определенного участка тела или органа. У больных животных нагрузка на лимфатические узлы значительно возрастает, поэтому они увеличиваются в размерах. Кроме того, в лимфатических узлах обычно развиваются такие же патологоанатомические изменения (кровоизлияния, абсцессы, опухоли и др.), как в пораженных органах и тканях, с которых они собирают лимфу. Поэтому при обнаружении в регионарном лимфатическом узле определенных патологоанатомических изменений, зная зону сбора его лимфы, можно выяснить, в каком органе или ткани и какой патологический процесс следует искать. Существует и обратная зависимость. Если при послеубойном осмотре возникают сомнения в характере поражений в том или ином органе, то для уточнения диагноза следует осмотреть тот лимфатический узел, который собирает с него лимфу. Поэтому ветсанэксперт должен знать топографию, форму, размеры и зону сбора лимфы основных лимфатических узлов, а при проведении послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов они подвергаются обязательному осмотру.

При осмотре лимфатических узлов определяют их размеры, затем вскрывают по большой кривизне несквозным разрезом, сопоставляют края и определяют их цвет, консистенцию, наличие кровоизлияний и других патологоанатомических изменений. У больных животных лимфатические узлы обычно увеличены, сочные на разрезе, розового или красного цвета с крово-

излияниями. Следует помнить, что при локальных поражениях могут быть изменены только отдельные лимфатические узлы.

Топография и краткая характеристика основных лимфатических узлов у крупного рогатого скота и свиней

Лимфатические узлы головы



1-околоушной; 2-подчелюстной; 3-наружный заглочный; 4-средний заглочный; 5-поверхностный шейный.

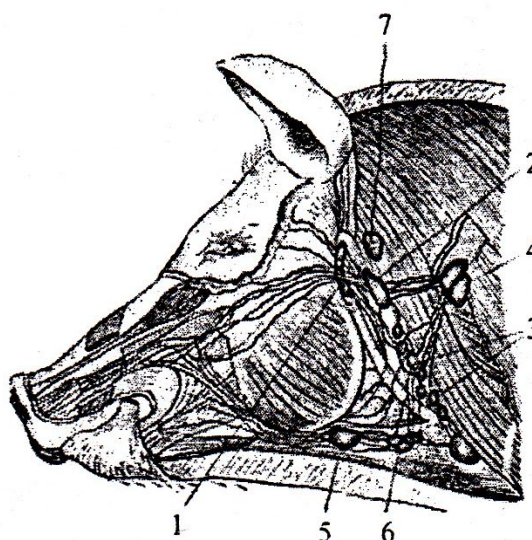
Рисунок 1.4-Лимфатические узлы головы коровы

Околоушные лимфатические узлы (Inn. paratideus) парные, овальной формы, размером 6-9 см у коров и 3-6 см у свиней, располагаются ниже челюстного сустава в вырезке заднего края нижней челюсти. Они собирают лимфу с кожи и мускулатуры верхней и нижней челюсти, глаза, уха, десен, коренных зубов, носовой полости, костей черепа.

Подчелюстные (нижнечелюстные) лимфатические узлы (Inn. mandibularis) парные, располагаются под углом к нижней челюсти позади сосудистой вырезки, покрыты подчелюстной слюнной железой. Они овальной формы, размером 2-4,5 см у коров и 3-6 см у свиней, собирают лимфу со слюнных желез, кожи, нижней и боковой частей головы, зубов, нижней губы, щеки и нижней части ротовой полости.

Средние заглоточные лимфатические узлы (Inn. retrofaryngeus medialis) имеются у свиней парные, овальной формы, размером 3-6 см у коров и 0,2-2 см у свиней, располагаются в основании черепа между глоткой и сгибателями головы, собирают лимфу с трахеи, гортани, глотки, ротовой и носовой полостей, слюнной железы.

Наружные заглоточные лимфатические узлы (Inn. Retrofaryngeus lateralis) парные, длиной 4-5 см у коров и 0,2-1 см у свиней, располагаются впереди крыла атланта под околоушной слюнной железой, собирают лимфу с нижней челюсти, ушной раковины, мышц шеи, языка.



1 - околоушной; 2 - наружный заглоточный; 3 - глубокие шейные; 4 - поверхностный шейный; 5 - подчелюстной основной; 6 - подчелюстной добавочный; 7- средний заглоточный.

Рисунок 1.5- Лимфатические узлы головы и шеи свиньи

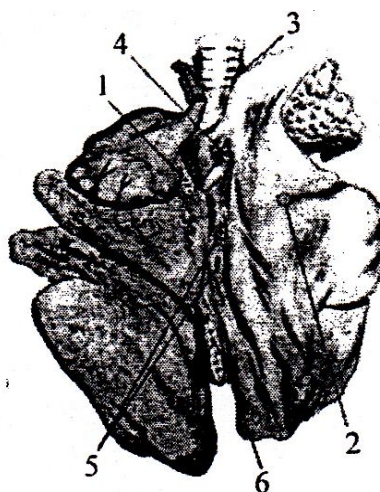
Лимфатические узлы внутренних органов

Лимфатические узлы легких

Левый бронхиальный лимфатический узел (Inn. bronchialis sinister) размером 3-4 см у коров и 1-2 см у свиней, располагается слева от бифуркации трахеи под дугой аорты, собирает лимфу с легких, сердца, пищевода.

Правый бронхиальный лимфатический узел (Inn. bronchialis dexter) размером 1 см у коров и свиней, располагается справа от бифуркации трахеи

у основания бронха, собирает лимфу с правого легкого, средостения, пищевода. У коров этот лимфатический узел может отсутствовать.



1 - левый бронхиальный; 2 - правый бронхиальный; 3 - эпортариальный; 4-средостенный передний; 5 - средостенный средний; 6 - средостенный задний.

Рисунок 1.6- Лимфатические узлы легких крупного рогатого скота

Средний бронхиальный лимфатический узел (lnn. bronchhialis mediales) размером 0,7-1,5 см, располагается в месте бифуркации, трахеи, собирает лимфу с легких, сердца, средостения и пищевода.

Средостенные вентральные передние, средние, задний лимфатические узлы (lnn. mediastinales wentrales craniales, mediales, caudales) располагаются в средостении между правым и левым легкими.

Передние средостенные у коров 2-7 см, у свиней 0,8-1,0 см, располагаются впереди аорты справа от пищевода, собирают лимфу с грудных стенок пищевода, трахеи, аорты, тимуса, плевры и передних долей легких.

Средние средостенные размером 0,5-5 см у коров и 0,2 см у свиней, располагаются выше пищевода справа от дуги аорты, собирают лимфу с тахеи, пищевода, плевры и легких.

Средостенный задний размером 9-15 см у коров, у свиней обычно не развит, располагается между задними долями легких, собирает лимфу с задних долей легких, диафрагмы, печени, пищевода.

Трахеобронхиальный (эпартериальный) лимфатический узел (lnn. tracheobronchialis) размером 1 см у коров, у свиней обычно не развит, располагается на правой стороне трахеи у основания бронха добавочной доли легкого, собирает лимфу с добавочной и передней долей правого легкого и перикарда.

Лимфатические узлы других внутренних органов

Портальные лимфатические узлы (lnn. portales) размером 1-7 см у коров, 0,4-5 см у свиней, располагаются в устье воротной вены, собирают лимфу с печени, поджелудочной железы, селезенки, двенадцатиперстной кишки.

Почечные лимфатические узлы (lnn. renales) лежат в воротах почки и собирают лимфу с почки.

Брыжеечные лимфатические узлы (lnn. mesenteriales) расположены в брыжейке, собирают лимфу с толстого и тонкого кишечника.

Лимфатические узлы туши

Поверхностные шейные (предлопаточные) лимфатические узлы (lnn. cervicalis superficial) размером 7-9 см у коров, у свиней делятся на дорсальные и вентральные размером 4-5 см. Поверхностные шейные лимфатические узлы расположены впереди и немного выше плечевого сустава под плечеголовной и трапециевидной мышцами, собирают лимфу с кожи, мышц и костей шеи и грудной конечности, подгрудка и грудной клетки.

Глубокие шейные (lnn. cervicalis profundus) размером 0,3-5 см, располагаются на дорсальной поверхности трахеи, подразделяются на передние, средние и задние и собирают лимфу с глотки, гортани, трахеи и с мышц шеи.

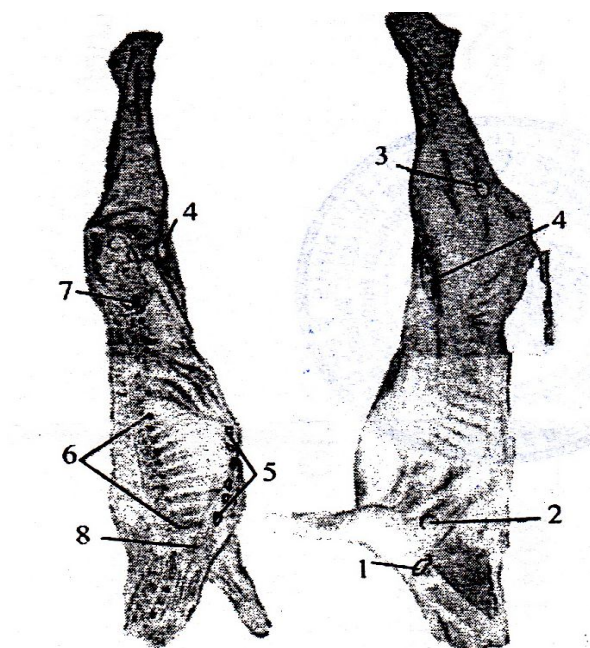
Подкрыльцовые (подлопаточные) лимфатические узлы (lnn. axillaris) парные, размером 2-3,5 см у коров, у свиней не развиты, лежат под

лопаткой позади плечевого сустава, собирают лимфу из мышц, костей и кожи грудной конечности.

Подкрыльцовые лимфатические узлы первого ребра (lnn. axilaris costae primae) парные, размером до 1,5 см у коров, 2-3,5 см у свиней, находятся напротив первого ребра между глубокой грудной мышцей и плечевым суставом, собирают лимфу из мышц шеи, грудной клетки и грудной конечности.

Грудные лимфатические узлы (lnn. sternalis) размером 1,5-2,5 см у коров, 0,3-1 см у свиней, располагаются в межреберном пространстве вблизи грудины, собирают лимфу с грудины и окружающих мышц, реберной плевры и перикарда.

Межреберные лимфатические узлы (lnn. intercostales) размером 0,3-1,5 см у коров, у свиней не развиты, располагаются в межреберном пространстве у головки ребра, собирают лимфу с плевры, диафрагмы, мышц и костей грудной клетки и спины.



1-поверхностный шейный, 2-подкрыльцовый, 3-подколенный, 4-коленной складки, 5-грудинные, 6-межреберные, 7-глубокие паховые.

Рисунок 1.7- Лимфатические узлы туши коровы

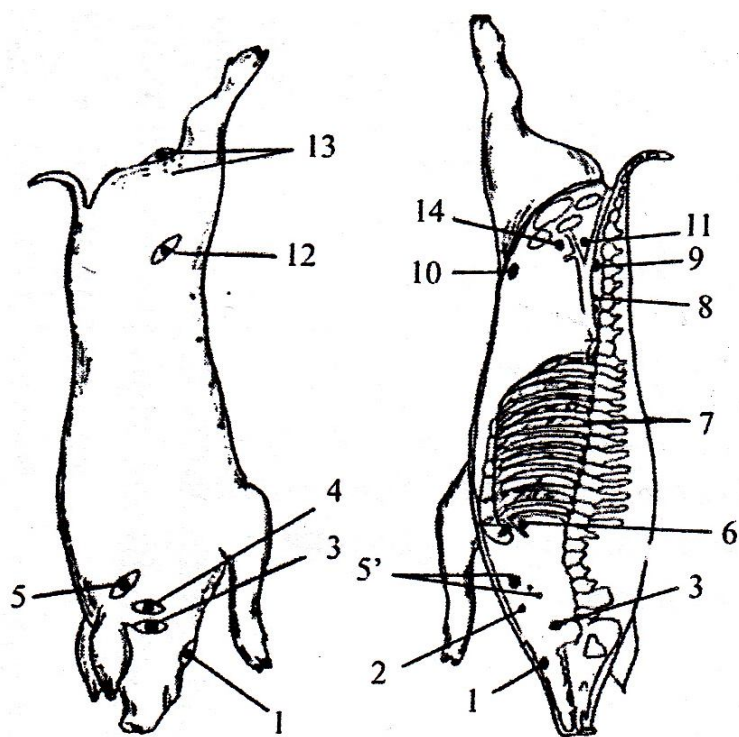
Поясничные лимфатические узлы (Inn. lumbales) парные, размером 0,5-5 см у коров, 0,3-0,5 см у свиней, расположены в районе поясницы слева от аорты и справа от полой вены, собирают лимфу из спинных и поясничных мышц, верхней части брюшной стенки почек и надпочечников.

Поверхностные паховые (надвыменные) лимфатические узлы (Inn. inguinalis superficialis) парные, размером 3-10 см у коров, 5-7 см у свиней, лежат под кожей слева и справа от пениса или вымени, собирают лимфу с вымени, наружных половых органов, внутренней поверхности бедра.

Глубокие паховые лимфатические узлы (Inn. inguinalis profundus) парные, размером 3,4-9 см у коров и 1-3 см у свиней, располагаются между бедренной и глубокой бедренной артерией, собирают лимфу с мягких тканей и костей задней конечности, с мочеполовых органов и нижней части брюшной стенки.

Подколенные лимфатические узлы (Inn. popliteus) размером 3-4,5 см у коров, 0,5-2 см у свиней, располагаются между головками икроножной мышцы и двуглавой мышцей бедра, собирают лимфу с костей и мягких тканей голени и стопы.

Лимфатические узлы коленной складки (подколенные, наружный подвздошный) (Inn. subiliacus) парные, длиной 6-12 см у коров и 0,5-2 у свиней, находятся в жировом слое коленной складки в области подвздошного бугра, выше коленной чашечки, собирают лимфу с таза, бедра, голени, кожи брюшной и грудной стенки.



1 - подчелюстной основной; 2 - подчелюстной добавочный; 3 - околоушной; 4 - наружный заглочный; 5 - поверхностные шейные; 6 - подкрыльцовый (подмышечный) первого ребра; 7 - дорсальные средостенный; 8 - поясничные; 9 - средний подвздошный; 10 - наружный подвздошный; 11 - тазовый; 12 - коленной складки; 13 - подколенный; 14 - поверхностный паховый

Рисунок 1.8 - Лимфатические узлы туши свиньи

Методика послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов крупного рогатого скота

Осмотр головы крупного рогатого скота

Головы крупного рогатого скота отделяют от туши, подвешивают на крюк за верхнюю челюсть или устанавливают на затылочную кость и рога, язык подрезают у верхушки и с боков так, чтобы он не был поврежден, свободно выпадал из межчелюстного пространства, и чтобы были сохранены все подлежащие осмотру лимфатические узлы.

Вначале определяют симметричность головы, осматривают носовое зеркало (на предмет наличия ящурных афт), оценивают цвет и состояние слизистых оболочек ротовой, носовой полостей и конъюнктивы глаз. В норме

голова должна быть симметричной, без каких-либо деформаций и выпячиваний, слизистые оболочки должны быть бледно-розового цвета, без наложений, эрозий и изъязвлений. Затем осматривают и прощупывают губы и язык. Перед осмотром языка предварительно тыльной стороной ножа очищают его от налета. Если при пальпации языка обнаруживают уплотнения, то в этих местах необходимо сделать разрезы, чтобы исключить цистицеркоз, актиномикоз, абсцессы или другие патологии. С целью исключения цистицеркоза и актиномикоза разрезают и осматривают жевательные мышцы пластинами, на всю ширину, параллельно их поверхности (наружные двумя, а внутренние - одним разрезом) с каждой стороны. На голове осматривают и вскрывают подчелюстные, околоушные и средние заглоточные лимфатические узлы (рисунок 1.4).

Осмотр внутренних органов крупного рогатого скота

Ветсанэкспертизу внутренних органов начинают с осмотра селезенки, которую осматривают, пальпируют и вскрывают длинным несквозным разрезом. В норме селезенка упруго-эластичной консистенции, не увеличена, края заостренные, на разрезе однородная, темно-вишневого цвета, края не выворачиваются. У животных, больных инфекционными и инвазионными болезнями, селезенка как орган иммунной защиты подвергается значительным изменениям, она увеличивается в размерах, в ней обнаруживают кровоизлияния. Например, при сибирской язве селезенка сильно увеличена, дряблая, лаково-черного цвета с обильным соскобом пульпы, а при лейкозе селезенка увеличивается в несколько раз, становится плотной, ломкой, серого цвета.

После селезенки осматривают ливер. Извлеченные из туши легкие с трахеей, сердце и печень, пищевод в едином сочленении подвешивают за трахею на крюк или размещают на столе таким образом, чтобы их расположение было бы таким, как в организме животного; до окончания ветеринарного осмотра они должны быть в естественной связи между собой и в них должны быть сохранены лимфатические узлы.

Вначале осматривают, пальпируют, а при необходимости и вскрывают трахею. Затем осматривают легкие, их освобождают от плевры. У здорового животного плевро прозрачная, блестящая, без спаек и наложений. Осматривают снаружи и прощупывают все доли легкого (в норме легкие бледно-розового цвета, воздушной консистенции). Затем разрезают и осматривают паренхиму в местах крупных бронхов и в местах обнаружения патологических изменений, уплотнений, изменений цвета. На разрезе паренхимы ищут участки воспаления, ателектазма, эмфиземы, туберкулезные узелки и др.; в полости бронхов ищут экссудат, аспирацию кровью и кормовыми массами гельминтов и др. Вскрывают левый и правый бронхиальные, трахеобронхиальный и средостенные вентральные краниальные, медиальные и каудальные лимфатические узлы.

При осмотре сердца вначале вскрывают околосердечную сумку. В норме перикард прозрачный, блестящий, без спаек и наложений, а в его полости отсутствует экссудат и кровь. Далее осматривают эпикард, разрезают по большой кривизне правый и левый отделы сердца, осматривают состояние эндокарда и клапанов; производят 1-2 продольных и один несквозной поперечный разрезы мышц сердца и осматривают миокард на предмет цистицеркоза, саркоцистоза, дистрофии, беломышечной болезни, ящура или других патологий.

Печень осматривают и прощупывают с диафрагмальной и висцеральной сторон. В случае приращения диафрагмы к печени последнюю отделяют и осматривают паренхиму печени на наличие патологических изменений. Разрезают и осматривают порталы лимфатические узлы и делают с висцеральной стороны по ходу желчных протоков 2-3 несквозных разреза. При осмотре паренхимы обращают внимание на ее цвет, на наличие кровоизлияний, дистрофий цирроза и др. В желчных ходах ищут паразитов (фасциол) и камни.

Почки извлекают из капсулы, осматривают, прощупывают и вскрывают по большой кривизне. При ветсанэкспертизе почек определяют легко ли отделяется капсула, четкая ли граница коркового и мозгового веществ, есть ли кровоизлияния, кисты и др. Изучают содержание почечной лоханки (цвет мочи, камни, гной, кровь).

Вымя тщательно ощупывают и вскрывают каждую долю глубоким, чтобы исключить мастит. Вскрывают надвыменные лимфатические узлы.

Рубец, книжку, сетку и сычуг осматривают снаружи, серозную оболочку разрезают и осматривают лимфатические узлы. В случае необходимости желудок вскрывают для осмотра слизистой оболочки. Осматривают пищевод (на цистицеркоз, саркоцистоз).

Кишечник осматривают со стороны серозной оболочки и разрезают на несколько брыжеечных лимфатических узлов.

Матку, семенники, мочевой пузырь, поджелудочную железу осматривают, а в случае необходимости вскрывают.

Осмотр туши крупного рогатого скота.

Осмотр туши крупного рогатого скота можно проводить двумя способами: поверхностный осмотр и полный осмотр. Поверхностный осмотр можно проводить только на мясокомбинатах, при условии, что убойный скот здоров на момент убоя, поступил из хозяйств, благополучных по инфекционным болезням, а при осмотре головы и внутренних органов не были обнаружены патологоанатомические изменения. Во всех остальных случаях проводят полный осмотр.

При поверхностном способе тушу осматривают с поверхности и с внутренней стороны, обращая внимание на ее симметричность, наличие опухолей и других патологических изменений. Кроме того, обращают внимание на степень обескровливания туши и наличие признаков истощения (бледность и гидремичность мышц, студневидное перерождение жира). Если при проведении поверхностного осмотра были обнаружены патологоанатомиче-

ские изменения, характерные для инфекционных и инвазионных болезней, отравлении или заболеваний, связанных с разрушением обмена веществ, то проводят полный осмотр туш.

При полном осмотре туш дополнительно вскрывают следующие лимфатические узлы: поверхностные шейные (предлопаточные), подкрыльцовые (подлопаточные), межреберные, грудинные, поясничные, подвздошные, тазовые, коленной складки, поверхностные паховые; седалищные, подколенные и др., а также вскрывают мышцы с целью выявления цистицерков либо каких-нибудь патологических изменений.

Особенности послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов телят

Убой телят проводят не ранее 14 дней. Мясо новорожденных телят считается незрелым, оно жесткое, невкусное и обладает повышенной аллергенностью. Поэтому одной из важных задач ветсанэксперта является выявление новорожденных и мертворожденных телят. К 14-суточному возрасту у телят имеется четыре пары резцов одинаковой высоты, отпадает пуповина и полностью зарастает пупочное кольцо. У новорожденных телят мясо водянистое, бледно-розового цвета, почки синие, околосердечная и околопочечная жировые капсулы не развиты, копытный рог мягкий. У мертворожденных телят обнаруживают ателектаз легких, который определяют пробой Галена (кусочек легкого тонет в емкости с водой). При осмотре мяса телят вскрывают суставы конечностей (запястные и скакательные) для исключения гнойных артритов стафилококковой этиологии. Чтобы исключить инфекционные болезни молодняка, возбудители которых могут быть опасны для человека, направляют пробы мышц и органов для микробиологического исследования на сальмонеллез, колибактериоз, стафилококкоз.

Особенности послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов свиней

Все туши обязательно исследуют на трихинеллез. Головы свиней надрезают, оставляют при тушах до окончания послеубойной экспертизы и три-

хинеллоскопии, для чего после снятия шкуры или после шпарки голову надрезают со стороны затылка и левой щековины, одновременно вычлняя затылочно-атлантный сустав, вырезая язык с гортанью из межчелюстного пространства, которые до конца осмотра оставляют при туше. До проведения трихинелоскопии не разрешается удалять из цеха мясную обрезь и другие продукты убоя.

После обескровливания, когда туши обрабатывают со съемкой шкуры, до осмотра голов делают продольный разрез кожи и мышц в подчелюстном пространстве от раневого отверстия вниз в направлении угла сращения ветвей нижней челюсти, вскрывают и осматривают с обеих сторон подчелюстные и средние заглоточные лимфатические узлы, миндалины, на ангиому сибирской язвы и туберкулеза, на месте осмотра голов разрезают и осматривают околоушные и шейные лимфатические узлы, наружные и внутренние жевательные мышцы (на цистицеркоз). Осматривают и прощупывают язык, осматривают слизистую оболочку.

При осмотре легких вскрывают левый, правый и средний бронхиальные лимфатические узлы, печень прощупывают и осматривают диафрагмальную и висцеральную поверхности, желчные ходы на поперечном разрезе с висцеральной стороны на месте соединения долей.

Тушу осматривают так же, как и у крупного рогатого скота. Для исследования на цистицеркоз при необходимости разрезают и осматривают мышцы поясничные, шейные, лопаточно-локтевые (анконеус), спинные, тазовой конечности и диафрагму.

При подозрении на наличие воспалительных процессов (абсцессы и др.), локализованных в глубоких слоях мышечной ткани в области шеи, производят два-три продольных надреза мышц (в средней части шеи).

При обнаружении воспалительного процесса в передней части туши необходимо, помимо подчелюстных и околоушных лимфатических, осматривать дорсальные поверхностные шейные лимфатические узлы.

Особенности послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов однокопытных

За трое суток до убоя всех однокопытных исследуют на сап при помощи серологического исследования или глазной малеиновой пробы.

Головы лошадей отделяются от туши и после извлечения языка вырубают носовую перегородку Т-образным разрубом, сохраняя ее целостность. Носовую перегородку и слизистую оболочку носа осматривают на предмет выявления сапных поражений (глубокие язвы с подрывными краями и саловидным или гнойным налетом на дне, при заживлении которых образуются рубцы звездчатой формы).

При осмотре головы можно не вскрывать жевательные мышцы, поскольку лошади не болеют цистицеркозом. На голове у лошади, помимо основных лимфатических узлов, дополнительно осматривают подязычные.

У лошадей обязательно вскрывают трахею и крупные бронхи и осматривают слизистую оболочку на предмет сапных поражений. Разрезают все бронхиальные, а также глубокие шейные лимфатические узлы, расположенные вдоль трахеи. Разрезают двумя косыми разрезами доли правого и левого легкого, осматривают и прощупывают места разрезов на предмет выявления сапных узелков.

Селезенку, печень, почки, кишечник, желудок, сердце и другие органы осматривают так же, как и у крупного рогатого скота.

При осмотре туши дополнительно осматривают мышцы (с внутренней стороны лопатки) на меланомы, внутреннюю поверхность брюшной стенки - на альфортиоз.

В случае подозрения на онхоцеркоз (наличие видимых патологических изменений в виде разрастания грануляционной ткани, рубцевание в области холки и др.) делают косопродольный разрез мышц по ходу выйной связки до уровня остистого отростка у грудного позвонка.

Особенности послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов мелкого рогатого скота

Послеубойный осмотр туш и органов мелкого рогатого скота проводят как у крупного рогатого скота. Топография расположения основных внутренних органов и крупных лимфатических узлов близка к таковой у коров. Если голова мелкого рогатого скота не используется на пищевые цели, ее можно не осматривать.

Контрольные вопросы:

1. Сколько мест располагается на конвейере по убою и разделке КРС для проведения ветсанэкспертизы?
2. Сколько мест располагается на конвейере по убою и разделке свиней для проведения ветсанэкспертизы?
3. Сколько мест располагается на конвейере по убою и разделке туш мелкого рогатого скота для проведения ветсанэкспертизы?
4. Что подтверждает овальное ветеринарное клеймо?
5. Что подтверждает прямоугольное клеймо "Предварительный осмотр"?
6. Как ставится оттиск ветеринарного клейма или штампа на мясо животных?
7. Назовите основные лимфатические узлы головы КРС?
8. Назовите основные лимфатические узлы головы и шеи свиньи?
9. Назовите основные лимфатические узлы легких КРС?
10. Назовите основные лимфатические узлы туши КРС?
11. Назовите основные лимфатические узлы туши свиньи?
12. Как проводится осмотр головы КРС?
13. Как проводится осмотр внутренних органов КРС?
14. Как проводится осмотр туши КРС?

15. Укажите особенности послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов телят?

16. Укажите особенности послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов свиньи?

17. Укажите особенности послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов однокопытных?

1.2 Лабораторная работа № 2. Исследование туш и органов животных на трихинеллез и цистицеркоз

Трихинеллез и цистицеркоз являются наиболее опасными и распространенными зооантропонозными инвазионными болезнями, которыми заражается человек, поедая мясо больных животных. Поэтому выявление мяса, зараженного трихинеллезом и цистицеркозом, является одной из важнейших задач, решаемых ветеринарными специалистами. Поскольку прижизненная диагностика трихинеллеза и цистицеркоза затруднена, окончательный диагноз на эти паразитарные болезни ставит врач, проводящий ветсанэкспертизу продуктов убоя.

Цель занятия - отработать методы обнаружения трихинелл и цистицерков в мясе и продуктах убоя, провести исследование мяса на трихинеллез и цистицеркоз.

План работы:

1. Изучить методы ветеринарно - санитарной экспертизы мяса при трихинеллезе.
2. Провести трихинеллоскопию неокрашенных срезов мяса.
3. Провести трихинеллоскопию срезов мяса, окрашенных метиленовым синим.
4. Провести трихинеллоскопию срезов мяса с использованием проекционного трихинеллоскопа «Стейк», «Стейк-про» или др.
5. Выявить трихинелл с использованием метода переваривания мяса искусственным желудочным соком при помощи аппарата «Гастрос» или др.
6. Изучить методы ветеринарно - санитарной экспертизы мяса при цистицеркозе.

7. Изучить демонстрационные препараты «Цистицерки в мясе и органах у животных разных видов».
8. Определить жизнеспособность цистицерков при помощи желчи.
9. Оформить протокол исследования и дать ветеринарно - санитарную оценку мясу.

Материальное обеспечение - изогнутые ножницы, препаровальные иглы, анатомический пинцет, бактериологическая петля, выпарительная чашка, предметные стекла, компрессориум, микроскоп (комплект на 2-3 студента) проекционный трихинеллоскоп «Стейк» или «Стейк-про», «Гастрос» (аппарат для переваривания мяса в искусственном желудочном соке); Соляная кислота (30 % раствор), рабочий раствор метиленового синего, глицерин, вода дистиллированная, искусственный желудочный сок, мясо консервированное, содержащее трихинелл, мясо, содержащее цистицерков, таблицы: «Личинки трихинелл в мышцах», «Половозрелые трихинеллы», «Цистицерки».

Трихинеллез млекопитающих

Трихинеллез – инвазионная болезнь плотоядных и всеядных млекопитающих, характеризующаяся поражением тонкого кишечника и поперечно-полосатой мускулатуры, интоксикацией и сенсibilизацией организма.

Возбудитель – нематода *Trichinella spiralis*. Трихинеллы раздельнополы, их головной конец заострен, а хвостовой – закруглен. Длина самцов составляет 1 - 1,5 мм, самок – 3 – 4,5 мм, а ширина 0,06 – 0,14 мм. Задний конец самок обычно загнут в виде крюка (рисунок 1.8).

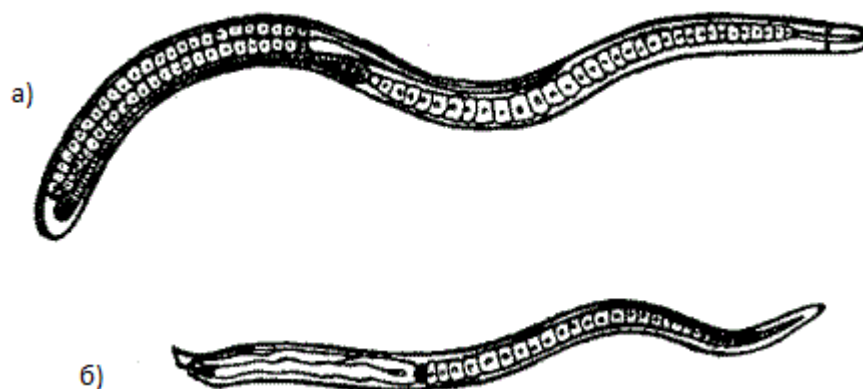


Рисунок 1.8- Половозрелые трихинеллы: а-самка, б-самец

Биологический цикл развития трихинелл

Все стадии развития трихинелл проходят в организме одного животного. Заражение происходит при поедании восприимчивым животным мяса, содержащего инвазионные личинки трихинелл. В желудке зараженного животного мясо переваривается, а личинки трихинелл, устойчивые к действию желудочного и кишечного соков, освобождаются от капсулы и начинают расти. Спустя 30 – 40 ч трихинеллы становятся половозрелыми и копулируют. После чего самцы гибнут, а оплодотворенные самки внедряются в стенку тонкой кишки до подслизистого слоя. В этот период у зараженного животного можно наблюдать симптомы энтерита. Через 5 – 7 суток после оплодотворения самки рожают личинок. Самки могут жить в кишечнике до двух месяцев. За период своей жизни каждая самка рождает в среднем 1500 – 2000 личинок. Развитие личинок происходит в несколько стадий. После рождения личинки трихинелл называются «юными», «странствующими» или «мигрирующими эмбрионами». Они имеют длину 0,1 мм. После рождения личинки попадают в лимфатические сосуды и с лимфой и кровью разносятся по всему организму. Через 16,5 дней личинки обнаруживаются в скелетных мышцах и становятся инвазионными, их называют мышечные трихинеллы. Мышечных трихинелл можно обнаружить в мясном соке и мышцах. В период внедрения

трихинелл в мышцы состояние больного животного резко ухудшается: развиваются отеки, мышечные боли, нарастает интоксикация и сенсibilизация организма. При высокой степени инвазии может наступить гибель.

Через 4 – 6 недель личинки проникают под сарколемму мышечного волокна и инкапсулируются. Больше всего инкапсулированных личинок трихинелл обнаруживают вблизи сухожилий и фасций и в тех мышцах, которые хорошо кровоснабжаются (диафрагма, межреберные мышцы, язык, массетеры и др.), последняя стадия развития личинок трихинелл – их обызвествление. Этот процесс начинается через 6 – 8 месяцев и полностью заканчивается к 2,5 годам. Обызвествление протекает постепенно, вначале соли откладываются в капсуле, затем в её полости и в последнюю очередь в самой личинке. Следует помнить, что отдельные личинки могут сохранять свою жизнеспособность до 10 лет и более.

Методика трихинеллоскопии мяса. Отбор проб для выявления трихинелл

Для проведения исследования мяса на трихинеллез от каждой туши для исследования берут 2 пробы (около 60 г каждая) из ножек диафрагмы (на границе перехода мышечной ткани в сухожилие), а при отсутствии их – из мышечной реберной части диафрагмы, межреберных, шейных мышц или массетеров. От каждой пробы исследуют не менее 12 срезов (всего – 24). Если мясо поступает из неблагополучных по трихинеллезу хозяйств, то срезов делают не менее 96. Срезы делают по ходу мышечных волокон, из разных частей пробы изогнутыми глазными ножницами. Ножницы держат вогнутой стороной к мясу, при этом срез остается на выпуклой стороне. Размер среза должен быть с тощее овсяное зерно. Готовые срезы укладывают на нижнее стекло компрессориума. При помощи препаровальных игл срезы размещают в середине свободных клеток (не менее 12 срезов с каждой стороны). После того, как все срезы уложены, укладывают верхнее стекло и руками раздавли-

32

вают срезы так, чтобы через них можно было читать мелкий газетный шрифт. Стекла компрессориума скрепляют винтами. Затем срезы просматривают при увеличении 50 – 90 раз при помощи оптического микроскопа или проекционного трихинеллоскопа «Стейк», «Стейк-про» (рисунок 1.9) и др.

Проекционная трихинеллоскопия должна проводиться в затемненном помещении. Компрессориум фиксируется в подвижной рамке трихинеллоскопа. Принцип действия прибора заключается в том, что изображение мышечного среза при помощи призм и зеркал проецируется на люминесцентный или обычный экран. Основными преимуществами проекционной трихинеллоскопии являются, меньшая утомляемость более высокая пропускная способность исследователя и возможность нескольким людям одновременно смотреть один и тот же срез.



Рисунок 1.9 - Проекционные трихинеллоскопы «Стейк», «Стейк-про»

Трихинеллы инкапсулируются внутри мышечного волокна под сарколеммой (рисунок 1.10), личинки трихинелл видны как круглые черви длиной до 1 мм с заостренными краями, закрученные в спираль, расположенные внутри веретенообразной, овальной, реже круглой (у медведей) капсулы.

Дополнительная обработка срезов и дифференциальная диагностика при проведении трихинеллоскопии

Обычно при трихинеллоскопии свежего мяса окраску и дополнительную обработку срезов не проводят, но в ряде случаев для достижения оптимальной видимости такая потребность может возникнуть.

Если срезы очень темные из-за высокого содержания в них миоглобина и гемоглобина, что часто наблюдается в мясе промысловых животных, то для осветления их обрабатывают 50 % водным раствором глицерина в течение 1 минуты. Для улучшения видимости подобную обработку можно применять при исследовании консервированного и размороженного мяса. Обработанные глицерином срезы становятся более прозрачными и лучше раздавливаются в компрессориуме.

Нередко в срезах обнаруживают обызвествленные участки, которые могут возникнуть вследствие обызвествления трихинелл, цистицерков, погибших на ранних стадиях развития, саркоцист или отложения солей. В таких случаях возникает необходимость провести дифференциальную диагностику.



Рисунок 1.10 - Личинки трихинелл в мясе

Для этой цели срезы помещают в 10 % раствор соляной кислоты на 2 – 3 ч. После этого срезы вновь укладывают на компрессориум и просматривают под микроскопом или трихинеллоскопом. Если обызвествление было вы-

звано трихинеллезом, то внутри мышечного волокна обнаруживают целых трихинелл или их части. При цистицеркозе между мышечными волокнами обнаруживают погибшего цистицерка или его части: сколекс, членики. Размер цистицерка, как правило, значительно больше трихинеллезной капсулы. При саркоцистозе в срезах внутри мышечных волокон обнаруживают цисты овальной формы размером 0,5-3 мм, разделенные на несколько камер. При отложении солей в срезах на месте обызвествленных участков обнаруживают полости.

При исследовании консервированного, соленого и копченого мяса срезы можно окрасить метиленовым синим. Для этого срезы помещают в выпарительную чашку и заливают небольшим количеством 7-8 % раствора метиленового синего, приготовленном на 80 % растворе уксусной кислоты. Через 2 – 3 мин. краску сливают, срезы промывают горячей (70 °С) водой, до прекращения отделения краски. После окраски срезы раздавливают в компрессориуме и микроскопируют. При этом личинки трихинелл окрашиваются в синий цвет, а их капсулы – в голубой, в то время как сами срезы серого цвета. Окраску срезов, приготовленных из свежего мяса проводят прямо на компрессориуме. Для этого на каждый срез капают каплю насыщенного раствора метиленового синего, затем через 1 мин накладывают верхнее стекло компрессориума и микроскопируют. Мясо окрашивается в синий цвет, а капсулы трихинелл и сами гельминты остаются неокрашенными.

Выявление трихинелл методом переваривания мяса искусственным желудочным соком при помощи аппарата «Гастрас», «АВТ» и других

Для обнаружения трихинелл может быть использован метод группового или индивидуального ферментативного переваривания (3 % медицинский пепсин в 1 % соляной кислоте) в аппаратах «Гастрас», «Гастрас-6» (рисунок 1.11) и «АВТ» с последующей микроскопией осадка. Аппараты «Гастрас»,

«Гастрас-6» и «АВТ» имеют соответственно 1, 2 или 8 реакторов, представляющих собой термостатную камеру, оснащенную электрической мешалкой и отстойником для сбора осадка с решетчатым фильтром.



Рисунок 1.11- Аппарат «Гастрас», «Гастрос-6»

Метод основан на переваривании образцов мышечной ткани, взятой от одного или нескольких животных, в искусственном желудочном соке при температуре 42 °С. При этом личинки трихинелл, устойчивые к действию искусственного желудочного сока, выпадают в осадок. После окончания переваривания мяса и отстаивания жидкости в реакторе открывают отстойник и сливают небольшое количество жидкости с осадком. Осадок микроскопируют на предмет выявления трихинелл.

Групповой метод применяют только на мясокомбинатах при исследовании свинины, прибывшей из районов, благополучных по трихинеллезу. При это готовят смешанную пробу 100 г (по 5 г от каждой туши). При обнаружении групповой пробе хотя бы одной личинки трихинеллы проводят трихинеллоскопию каждой туши.

Ветеринарно-санитарная оценка мяса при трихинеллезе

При обнаружении 24 (96) срезах или в пробе мяса при ферментативном переваривании хотя бы одной трихинеллы (независимо от ее жизнеспособности) тушу и субпродукты, имеющую мышечную ткань, прямую кишку, а также обезличенные мясные продукты направляют на техническую утилизацию. Наружный жир (шпик) снимают и перетапливают. Внутренний жир выпускают без ограничения.

Кишки (кроме прямой) после обычной обработки выпускают без ограничения.

Шкуры выпускают после зачистки их от остатков мышечной ткани. Последнюю направляют на техническую утилизацию.

Мероприятия по профилактике трихинеллеза

Мероприятия по профилактике трихинеллеза следующие:

1. Необходимо организовать исследования на трихинеллез продуктов убоя, полученных от восприимчивых животных старше 21 дня.
2. При выявлении трихинеллеза необходимо информировать об этом государственную ветеринарную службу района и санитарно-эпидемиологического надзора района.
3. Провести ветеринарно-санитарную оценку продуктов убоя (см. выше) и обеспечить уничтожение боенских отходов
4. Организация дератизации и своевременное уничтожение трупов диких и домашних животных.
5. Организация санитарно-просветительской работы с населением и пропаганда ветеринарных знаний.

Цистицеркоз млекопитающих

Цистицеркоз – инвазионная болезнь свиней, крупного и мелкого рогатого скота, лосей, оленей, кроликов и зайцев, вызываемая личиночной стадией ленточных гельминтов, цистицерками, характеризующаяся поражением мускулатуры (реже – других органов), интоксикацией и сенсibilизацией организма.

Возбудитель – личинки ленточных гельминтов *Cysticercus bovis*, *C. cellulosae* – опасные для человека; *Cysticercus ovis*, *C. tarandi*, *C. pisiformis*, *C. tenuicollis* – неопасные для человека.

Биологический цикл развития цистицерков

Дефинитивным хозяином бычьего и свиного цепней является человек, а других цепней – хищные млекопитающие. Заражение дефинитивного хозяина происходит при поедании мяса, инвазированного цистицерками. При переваривании мяса цистицерки освобождаются от капсулы, затем при помощи сколекса фиксируется на стенке кишки и начинают расти. Через 2 – 3 месяца превращаются в половозрелого цепня. Взрослые паразиты могут достигать в длину нескольких метров.

Цепни являются гермафродитами. В каждом зрелом членике содержатся мужские и женские половые органы. В последних члениках половозрелого паразита содержится только матка с яйцами. Периодически последние членики отрываются и вместе с калом попадают во внешнюю среду. Эти членики или освободившиеся яйца вместе с травой, землей и водой заглатываются промежуточным хозяином (коровой, свиньей, овцой, козой, оленем, лосем, кроликом, зайцем или др.), следует помнить, что человек иногда становится промежуточным хозяином свиного цистицерка. В кишечнике промежуточного хозяина из инвазионных яиц формируются онкосферы, которые пробуравливают стенку кишки и с лимфой и кровью разносятся по всему ор-

ганизму. Большинство онкосфер остается между мышечными волокнами в скелетной мускулатуре, в сердце, реже в других органах, у кроликов и зайцев личинки обнаруживаются в печени, а тениукольные цистицерки развиваются под серозными оболочками внутренних органов. Через несколько месяцев онкосфера превращается в инвазионную личинку цистицерка, представляющую собой двухслойный пузырь, внутри которого формируется головка, шейка и несколько члеников.

Органолептические методы выявления цистицерков

Обнаружение цистицерков проводят одновременно с проведением послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов. Целенаправленный поиск цистицерков проводят на разрезах мышц головы, в языке или сердце производят дополнительно по два параллельных разреза мышц шейных и выйной области, лопаточно-локтевых, спинных, тазовой конечности и диафрагмы.

Цистицерки располагаются преимущественно в мышцах, имеют размер 2-10 мм, видны невооруженным глазом. Они представляют собой двухслойный соединительный пузырек, заполненный жидкостью, внутри которого располагается сколекс со стробилами и несколькими проглоттидами. Самые крупные – бычьи цистицерки (они достигают размера 1 см), свиные цистицерки значительно мельче (их размер обычно не превышает просяного зерна). Подавляющее количество цистицерков локализуется в скелетной мускулатуре, однако отдельные цистицерки могут локализоваться во внутренних органах, головном мозге и даже в глазном яблоке. Тонкошейные цистицерки достигают размеров куриного яйца и располагаются на тонких ножках под серозными оболочками, у кроликов и зайцев цистицерков часто обнаруживают в печени.

Микроскопия цистицерков

Как правило, цистицерки специфичны к промежуточному хозяину, но если возникают сомнения в видовой принадлежности цистицерков, то можно провести их микроскопию. На предметное стекло капают 0,9 % раствора хлорида натрия. Затем неповрежденного цистицерка осторожно извлекают из мяса, освобождают от капсулы и помещают на предметное стекло. Микроскопию проводят на малом увеличении микроскопа, при проведении микроскопии особое внимание обращают на внимание сколекса (количество, расположение и форма присосок и крючьев). Сколекс бычьего цепня невооруженный и имеет только присоски, сколексы других видов цистицерков дополнительно вооружены хитиновыми крючьями (рисунок 1.12)

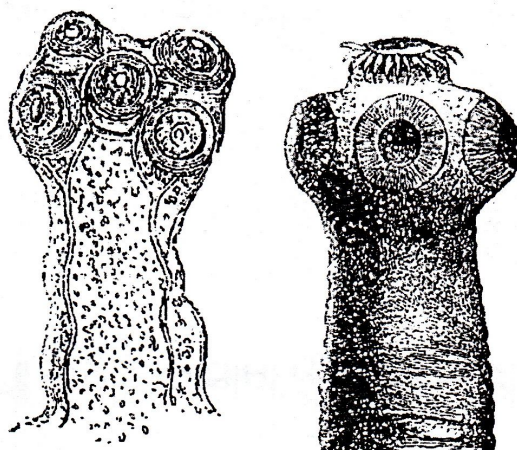


Рисунок 1.12 - Сколексы бычьего цепня и свиного цистицерка

Ветеринарно-санитарная оценка мяса при цистицеркозе

Санитарную оценку туш и органов производят дифференцировано, в зависимости от степени поражения.

При обнаружении на 40 см² разреза мышц головы или сердца и хотя бы на одном из разрезов мышц туши более 3 живых или погибших *Cysticercus*

bovis или *Cysticercus cellulosae* или 5 цистицерков *Cysticercus ovis*, *tarandi* или при меньшем количестве цистицерков, но при наличии патологических изменений в мускулатуре, тушу, голову и внутренние органы (кроме кишечника) направляют на техническую утилизацию. Внутренний и наружный жир (шпик) снимают и направляют на перерастапливание для пищевых целей (в течение 20 минут при температуре 100 °С).

При обнаружении на 40 см² разреза мышц головы или сердца не более 3 животных или погибших цистицерков и при наличии не более 3 цистицерков на остальных срезах вышеуказанных мышц тушу головы и сердце направляют на техническую утилизацию, а тушу и остальные органы (кроме кишечника) подвергают обеззараживанию проваркой, посолом или заморозкой.

На мясокомбинатах, оборудованных электрическими или газовыми печами, мясо, подлежащие обеззараживанию проваркой, разрешается направлять на изготовление мясных хлебов.

Обеззараженные заморозкой или посолом туши крупного рогатого скота и свиней направляют на изготовление фаршевых колбасных изделий или фаршевых консервов. Обеззараженные субпродукты направляют на промпереработку.

Шпик разрешается также обеззараживать способом замораживания или посола при тех же режимах, что и мясо. Кишки и шкуры, независимо от степени поражения цистицеркозом, после обычной обработки выпускают без ограничения.

При обнаружении тонкошейных цистицерков на серозных покровах и печени их удаляют, после чего туши и внутренние органы выпускают без ограничения.

При незначительном поражении туш и органов овец и коз, лосей и оленей (не более 5 цистицерков на разрезе площадью 40 см²) и отсутствии изменений в мускулатуре, они направляются на переработки на вареные колбасные изделия или обеззараживаются замораживанием с последующей переработкой на колбасные (фаршевые) изделия или фаршевые консервы.

При поражении цистицеркозом мышц тушки и органы кроликов и зайцев направляют в техническую утилизацию. При поражении только печени ее направляют в техническую утилизацию, а тушки при хорошей органолептической используют без ограничений.

Способы обеззараживания мяса и продуктов убоя при цистицеркозе

Обеззараживание мяса и продуктов убоя при цистицеркозе проваркой

Мясо и продукты обеззараживают проваркой кусками массовой не более 2 кг, толщиной до 8 см в открытых котлах в течение 3 часов, а в закрытых котлах - при избыточном давлении пара 0,5 МПа в течение 2,5 часов. Мясо считается обеззараженным, если внутри куска температура достигла не ниже 80 °С; цвет свинины на разрезе становится бело-серым, а мясо других видов животных - серым, без признаков кровянистого оттенка; сок, стекающий с поверхности разреза куска вареного мяса, бесцветный.

Обеззараживание мяса и продуктов убоя при цистицеркозе посолом

Для крепкого посола мясо разрубает на куски массой не более 2,5 кг, натирают и засыпают его поваренной солью из расчета 10 % соли по отношению к массе мяса, затем заливают рассолом концентрацией не менее 24 %

поваренной соли и выдерживают 20 суток под гнетом. Концентрация соли в обезвреженном посолом мясе должна быть не менее 7 %.

Обеззараживание мяса и продуктов убоя при цистицеркозе заморозкой

Обеззараживание пораженного цистицеркозом мяса холодом производят при следующих режимах. Мясо свиней замораживают путем доведения температуры в толще мышц до минус 10 °С с последующим выдерживанием при температуре воздуха в камере минус 12 °С в течение 10 суток или доведением температуры в толще мышц до минус 12 °С с последующим выдерживанием при температуре воздуха в камере минус 13 °С в течение 4 суток. Температуру измеряют в толще тазобедренных мышц на глубине 7-10 см.

Мясо крупного рогатого скота замораживают путем доведения температуры в толще мышц до минус 12 °С без последующего выдерживания или доведением температуры до минус 6 °С с последующим выдерживанием в камерах хранения при температуре минус 9 °С не менее 24 часов.

После обеззараживания мясо перерабатывают на фарш или на вареные колбасы.

Определение жизнеспособности цистицерков после обеззараживания

Перед тем как использовать обеззараженное мясо, необходимо убедиться в том, что цистицерки погибли. Для этого из мяса осторожно вынимают несколько поврежденных цистицерков, надавливая на них двумя пальцами, высвобождают сколекс и помещают их в чашку Петри. Туда же наливают небольшое количество желчи крупного рогатого скота или 50 % раствора желчи свиньи. Чашки Петри ставят в термостат при температуре 39 °С

на 10-30 минут. Если хотя бы один цистицерк вывернул сколекс (рисунок 1.13) , то обеззараживание считается неудовлетворительным.

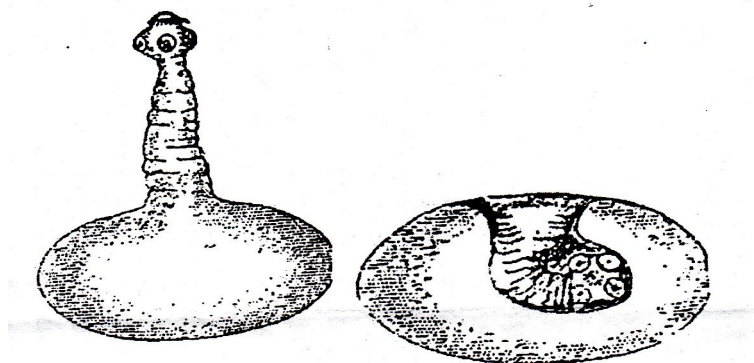


Рисунок 1.13 - Мертвый и живой цистицерки.

Мероприятия по профилактике цистицеркоза

1. Необходимо организовать исследование на цистицеркоз продуктов убоя, полученных от восприимчивых животных.
2. При выявлении цистицеркоза необходимо информировать об этом государственную ветеринарную службу района и санитарно-эпидемического надзора района (бычий и свиной цистицерки).
3. Провести ветеринарно-санитарную оценку продуктов убоя и обеспечить уничтожение боенских отходов.
4. Своевременное уничтожение трупов диких и домашних животных.
5. Регулярное медицинское обследование персонала животноводческих предприятий на предмет тениидозов.
6. Оборудование туалетов на фермах.

7. Организация санитарно-просветительской работы с населением и пропаганда ветеринарных знаний.

Контрольные вопросы:

1. Что является возбудителем трихинеллеза?
2. Назовите биологический цикл развития трихинелл?
3. Как отбираются пробы для выявления трихинелл?
4. Как происходит выявление трихинелл методом переваривания мяса искусственным желудочным соком при помощи аппарата “Гастрос” или “АВТ”?
5. Перечислите мероприятия по профилактике трихинеллеза?

1.3 Лабораторная работа № 3. Исследование мяса больных и вынужденно-убитых животных

Убой животных, больных и подозрительных по заболеванию заразными болезнями или находящихся под угрозой гибели (тяжелые травмы, переломы, ожоги и другие повреждения), разрешается в случаях, предусмотренных соответствующими инструкциями, а также Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов (от 1988г.)

Следует помнить, что нередко случаи, когда поставщики мяса умышленно пытаются реализовать мясо, полученное от трупов, больных и убитых в агональном состоянии животных. Поэтому одной из важнейших задач ветсанэксперта является выявления мяса больных животных и трупов. Для решения этой задачи используют комплекс мероприятий, состоящий из изучения сопроводительных документов (ветеринарное свидетельство или справка и др.), органолептических и лабораторных исследований.

Цель занятия - отработать методики определения мяса больных животных; установить от какого животного было получено мясо: здорового, больного или трупа.

План работы:

1. Изучить сопроводительные документы на мясо.
2. Провести органолептическое исследование мяса, лимфатических узлов внутренних органов и мясного бульона 1:3.
3. Провести физико-химическое исследование мяса (определение pH, реакция на пероксидазу, формольная проба, реакция с сернокислой медью).
4. Приготовить мазки-отпечатки из глубоких слоев мяса, лимфоузлов и органов, окрасить их по Грамму и провести микроскопию.

5. Оформить протокол исследования и на основании результатов органолептических и лабораторных исследований и изучения сопроводительных документов дать ветеринарно-санитарную оценку мяса.

Материальное обеспечение - часы песочные на 2 мин, колбы термостойкие на 100 мл с крышкой и на 200 мл (2 шт.), стеклянные палочки, пипетки 2 и 5 мл, груша, воронки, ватный фильтр, бумажный фильтр, мерный цилиндр на 100 мл, бюретка, штатив, ступка, пестик, эмалированная кювета, ножницы, анатомический пинцет, скальпель, микроскоп, пробирки (10 шт.), предметные стекла, бактериологическая петля, бактериологический мостик, простоквашница, газовая горелка (спиртовка), пробы мяса по 100 г от здоровых, больных животных и трупов (комплект на 2-3 человек), весы аналитические (точность - 0,01 г), рН-метр цифровой, набор Михаэлиса, плитка электрическая, водяная баня, вода дистиллированная, 5 % раствор щавелевой кислоты, иммерсионное масло, фуксин, гениановиолет, йодированный спирт, раствор Люголя, 2 % сафронин, фильтровальная бумага, раствор для дезинфекции рук.

Изучение сопроводительных документов

При доставке животных на убой поставщик должен предоставить ветеринарное свидетельство - форма №1 или ветеринарную справку - форма №4 (при транспортировке в пределах района). Изучая этот документ, следует особое внимание обратить на эпизоотическое состояние насленного пункта, из которого поступили животные, на сроки проведения и результаты плановых диагностических исследований (на туберкулез, бруцеллез и др.) и вакцинаций. При направлении на вынужденный или диагностический убой в сопроводительном документе должен быть указан диагноз.

Отбор проб для проведения лабораторных исследований

Отбор проб для физико-химического исследования и микроскопии проводят после органолептического осмотра туши и органов. Отбирают три пробы мяса по 200г каждая от передней, средней и задней частей туши. Для приготовления мазков дополнительно можно отобрать лимфатические узлы и кусочки внутренних органов (печень, почка, селезенка, легкое).

Органолептические исследования при определении мяса больных животных

Степень обескровливания туши

Плохо обескровленное мясо имеет более темный цвет. Для определения степени обескровливания мяса смотрят наполнение кровью кровеносных сосудов, которые особенно хорошо видны на серозных оболочках. Кроме того, нужно посмотреть наличие крови на поверхности свежего разреза мяса, для определения влажности разреза используют полоску фильтровальной бумаги.

Существуют четыре степени обескровливания мяса:

Хорошая - кровь в кровеносных сосудах отсутствует, поверхность разреза сухая, возможно небольшое количество мясного сока.

Удовлетворительная - обнаруживают небольшое количество крови в мелких кровеносных сосудах, в мышцах крови нет, поверхность разреза влажная.

Плохая - обнаруживают кровь в мелких и средних кровеносных сосудах, при надавливании на поверхности разреза выделяются капли крови.

Очень плохая - обнаруживают кровь в мелких, средних и крупных кровеносных сосудах, серозные оболочки фиолетово-красного цвета, на поверхности разреза выделяется кровь.

Мясо трупов имеет очень плохую степень обескровливания, мясо тяжелобольных животных, убитых в агональном состоянии - плохую или очень плохую.

Определение гипостазов

У трупов и плохо обескровленных туш кровь просачивается через стенки кровеносных сосудов и собирается в нижней части туши, образуя гипостазы - пропитанные кровью участки сине-красного цвета. Так как гипостазы образуются в нижней части туши, то верхняя часть туши может быть обескровлена удовлетворительно. Поэтому по части туши или куску мяса нельзя судить об обескровливании всей туши.

Определение места разреза

Место разреза проверяют в том случае, если убой проводился открытым способом. Если животное на момент убоя было здорово, то места разреза будет неровным и пропитанным кровью. Это обусловлено тем, что мышцы после убоя умирают не сразу, отдельные мышечные волокна расслабляются, а другие сокращаются, кроме того, через место разреза происходит обескровливание. При имитации убоя у трупа место разреза ровное и не пропитано кровью. Поэтому частным лицам, поставляющим мясо на рынок запрещают зачищать место разреза.

Определение состояния лимфатических узлов

В тушах и органах, полученных от здоровых животных, лимфатические узлы желтого или серого цвета. У трупов и животных, убитых в агональном состоянии, вследствие плохого обескровливания и гипоксии лимфатические узлы от розового до лилового цвета. У больных животных при развитии воспалительных процессов лимфатические узлы могут быть увеличены, при

этом края разреза выворачиваются, а на поверхности разреза могут быть кровоизлияния и другие патологические изменения.

Определение упитанности туш и органов

При определении упитанности животных особое внимание обращают на наличие признаков истощения. В отличие от исхудания, при истощении происходят дистрофические и дегенеративные изменения в мышцах жировой ткани. У истощенных животных консистенция жира становится студенистой. Наиболее удобно определять состояние жировой ткани между позвонками после разделения туши на полутуши.

Мясо истощенных животных отправляют в техническую утилизацию.

Определение патологоанатомических изменений в органах и тканях

При проведении послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов особое внимание обращают на патологоанатомические изменения, характерные для больных животных: абсцессы, паразитарные узелки, опухоли, кровоизлияния, дистрофии и др. При обнаружении признаков сепсиса, воспалительных очагов и других признаков инфекционных болезней, необходимо дополнительно провести микробиологические исследования.

Лабораторные исследования при определении мяса больных животных

При определении мяса больных животных проводят следующие физико-химические исследования: определение pH мяса, реакция на пероксидазу (бензидиновая проба), определение продуктов первичного распада белка (формольная проба и реакция с сернокислой медью), проба варки. Кроме того, проводят и микроскопию мазков отпечатков, окрашенных по Грамму и на капсулы *B. anthracis*.

До определения рН, постановки реакции на пероксидазу, а также формольной пробы и реакции с сернокислой медью мясо должно быть выдержано для созревания не менее 24 ч.

При исследовании мяса больных животных проводят микробиологическое исследование мяса и внутренних органов для выявления возбудителя болезни и секундарной микрофлоры (*Salmonella*, *E. coli*, *Proteus* и др.).

Микроскопия мазков-отпечатков

Техника приготовления мазка-отпечатка Мазки готовят с верхнего и глубокого слоя каждой пробы. Из профламбированной пробы стерильными ножницами вырезают кусочек мяса размером не менее 1,5х2,0х2,5 см, поверхности срезов прикладывают к стерильному предметному стеклу (по три отпечатка на двух предметных стеклах). Мазки обводят с обратной стороны предметного стекла восковым карандашом, затем высушивают на воздухе, фиксируют над пламенем газовой горелки и красят по Грамму и на капсулы сибирской язвы по Ольту.

Окраска по Грамму. На фиксированные мазки через полоску фильтровальной бумаги наливают карболовый генцианвиолет, через 2 минуты краску сливают и мазок промывают водой, после чего на 2 минуты наливают раствор Люголя, далее на 1 минуту наливают йодированный спирт, в заключении мазок промывают водой и окрашивают фуксином в течении 2 минут. Затем мазок промывают и высушивают фильтровальной бумагой.

Окраска по Ольту Зафиксированные мазки окрашивают свежеприготовленным подогретым 2 % раствором сафранина в течение 1-2 минут (сибироязвенные бактерии окрашиваются в кирпично-красный цвет, а капсулы в желтый).

Мазок микроскопируют при большом увеличении микроскопа (630-900 раз) под эмирсией. На одном предметном стекле исследуют 25 полей зрения.

В свежем мясе, полученном от здорового животного, микрофлоры быть не должно.

Физико-химические исследования

Проба варки

Постановка реакции. Готовят мясной бульон 1:3. На лабораторных весах (рисунок 1.14) взвешивают 20 г мяса. Затем навеску мяса измельчают ножницами до состояния фарша, помещают в коническую колбу на 100 мл. При помощи мерного цилиндра отмеряют 60 мл дистиллированной воды и добавляют ее в колбу с мясом. Колбу закрывают часовым стеклом и ставят в кипящую водяную баню на 10 мин.



Рисунок 1.14-Лабораторные весы различных типов

Учет реакции. Для учета реакции приподнимают стекло и определяют аромат паров бульона. После этого обращают внимание на прозрачность бульона: мясо здорового животного – бульон остается прозрачным, аромат специфический; мясо больного или убитого в агональном состоянии животного – отмечается помутнение бульона, аромат ослаблен, возможны посто-

ронные запахи (лекарственные и др.); мясо трупа – бульон мутный с хлопьями, запах затхлый или гнилостный.

Определение продуктов первичного распада белка в мясе

Реакция с сернокислой медью Сущность методики заключается в том, что продукты первичного распада белка содержащиеся в фильтрате бульона, и сернокислая медь образуют комплексные соединения, которые выпадают в осадок.

Постановка реакции. Готовят мясной бульон 1:3, для этого в коническую колбу помещают 20 г фарша, добавляют 60 мл дистиллированной воды и тщательно перемешивают. Колбу накрывают крышкой и нагревают в течение 10 мин в кипящей водяной бане. Затем горячий бульон фильтруют через плотный слой ваты толщиной не менее 0,5 см в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой. Если в фильтрате имеются хлопья, то его снова фильтруют через бумажный фильтр.

После фильтрации 2 мл профильтрованного бульона наливают в пробирку и добавляют 3 капли 5 % раствора сернокислой меди, встряхивают 3 раза и выдерживают 5 мин.

Учет реакции: мясо здорового животного – бульон остается прозрачным; мясо больного или убитого в агональном состоянии животного – отмечается помутнение бульона, а в бульоне из замороженного мяса – интенсивное помутнение с образованием хлопьев; мясо трупа – в бульоне образуются хлопья, выпадающие желеобразный осадок.

Реакция на пероксидазу (бензидиновая проба)

Пероксидаза – фермент, содержащийся в тканях животного и разрушающий перекисные соединения, образующиеся в процессе метаболизма. Сущность реакции заключается в том, что пероксидаза разлагает перекись

водорода, и образующийся при этом атомарный кислород быстро окисляет бензидин до парохондиимида, который с остатками бензидина образует соединение сине-зеленого цвета, переходящего в бурый.

Постановка реакции. Готовят мясной экстракт 1:4. В колбу помещают навеску 10–20 г мяса, измельченного ножницами до состояния фарша, добавляют 40–80 мл дистиллированной воды и экстрагируют в течение 15 мин, перемешивая содержимое колбы стеклянной палочкой или используя магнитную мешалку (рисунок 1.15), после чего фильтруют через бумажный фильтр.



Рисунок 1.15- Магнитные мешалки

В пробирку вносят 2 мл профильтрованного мясного экстракта, добавляют 5 капель 0,2 % спиртового раствора бензидина, содержимое пробирки взбалтывают, после чего добавляют две капли свежеприготовленного 1 % раствора перекиси водорода.

Учет реакции: мясо здорового животного – вытяжка приобретает сине-зеленый цвет, переходящий в течение 2 мин в буро-коричневый (положительная реакция); мясо больного или убитого в агональном состоянии животного – вытяжка приобретает сине-зеленый цвет, переходящий в течение нескольких секунд в буро-коричневый (сомнительная реакция); мясо трупа – вытяжка либо не приобретает специфического сине-зеленого цвета, либо сразу проявляется буро-коричневый цвет (отрицательная реакция).

Потенциометрический способ Определение pH мяса проводят при помощи аналогового или цифрового потенциометра (рисунок 1.16) (pH-метра) непосредственно в мясе специальным электродом-ножом или в водной вытяжке, приготовленной в соотношении 1:10. Экстракт настаивают в течение 15 минут при периодическом перемешивании и фильтруют через бумажный фильтр. Определение pH проводят согласно инструкции (паспорта) по эксплуатации потенциометра (pH-метра). В процессе работы периодически следует контролировать правильность показания прибора при помощи стандартных буферных растворов.



Рисунок 1.16 - Цифровой pH метр «Статус-2» и штывковой электрод для определения pH мяса.

Колориметрический способ при помощи компаратора Михаэлиса
Постановка реакции. Готовят мясной экстракт 1:4. В колбу помещают навеску 20 г мяса, измельченного ножницами до состояния фарша, добавляют 80 мл дистиллированной воды и энергично перемешивают в течение 15 минут, после чего фильтруют через бумажный фильтр.

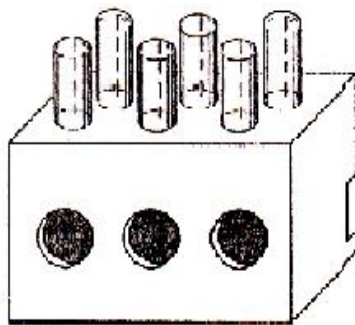


Рисунок 1.17- Компаратор Михаэлиса

рН определяют при помощи цветных стандартов, запаянных в пробирки, и компаратора с шестью гнездами (рисунок 1.17), расположенными в 2 ряда по 3 в каждом. В гнезда компаратора вставляют пробирки и заполняют их следующим образом: в пробирки первого ряда вносят по 2 мл мясного экстракта, далее в крайние пробирки вносят по 5 мл дистиллированной воды, а в центральную – 4 мл дистиллированной воды и 1 мл индикатора (0,1 % раствора паранитрофенола). В центральную пробирку второго ряда вносят 7 мл дистиллированной воды, а в крайние гнезда вставляют стандарты, подбирая их таким образом, что бы при наблюдении через горизонтальные отверстия их цвет совпадал с цветом содержимого средней пробирки. рН мяса будет соответствовать цифре, указанной на этикетке стандарта.

Учет реакции: рН мяса здорового животного – 5,6-6,2; рН мяса больного животного – 6,3; рН мяса трупа смещается в щелочную сторону – выше 6,4 и может достигать 7,0 и выше.

Ветеринарно-санитарная оценка мяса больных животных и трупов

Мясо считается полученным от здорового животного при наличии хороших органолептических показателей туши, отсутствии в мазках патоген-

ных микробов, величине рН в пределах 5,6-6,2, положительной реакции на пероксидазу и отрицательных показателях формальной пробы и реакции с сернокислой медью.

Мясо больных, а также переутомленных животных имеет недостаточное обескровливание, рН в пределах 6,3-6,5, сомнительную реакцию на пероксидазу и при постановке формальной пробы и реакции с сернокислой медью в вытяжке образуются хлопья.

Мясо животных, убитых в состоянии агонии, имеет плохое обескровливание, сиреневато-розовую или синюшную окраску лимфатических узлов, рН 6,6 и выше, отрицательную реакцию на пероксидазу, а формальная проба и реакция с сернокислой медью сопровождается образованием желеобразного сгустка.

Мясо и продукты убоя, полученные от трупов животных, убитых в агональном состоянии, направляют на техническую утилизацию.

Вопрос об использовании мяса и продуктов убоя, полученных от больных животных, решают после установления диагноза в соответствии с Правилами предубойного осмотра и послеубойной ветсанэкспертизы мяса и мясных продуктов (от 1988 г.) и другими действующими нормативными документами.

Мясо здоровых животных используют без ограничений.

Контрольные вопросы:

1. Какой сопроводительный документ нужно иметь при доставке животных на убой?
2. Охарактеризуйте степени обескровливания мяса.

3. С какой целью рассматривается место разреза?
4. О чем свидетельствует состояние лимфатических узлов?
5. Как определяется упитанность животных?
6. По каким признакам можно отличить мясо больных животных от здоровых?

1.4 Лабораторная работа № 4. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при отравлениях

Цель занятия - изучить методы определения мяса и продуктов убоя, полученных от животных, отравившихся ядовитыми веществами и ветеринарными препаратами, и разобрать критерии их ветеринарно-санитарной оценки.

План работы:

1. Разобрать классификацию отравлений животных.
2. Изучить патологоанатомические изменения при различных отравлениях.
3. Отработать методы органолептического исследования мяса, полученного от отравившихся животных.
4. Дать ветеринарно-санитарную оценку исследуемого мяса.

Материальное обеспечение: таблицы и препараты органов и тканей животных при различных отравлениях мяса, пробы мяса, полученные от отравившихся животных, часы песочные на 2 мин, колбы термостойкие на 100 мл с крышкой и на 200 мл (2 шт.), стеклянные палочки, пипетки на 2 и 5 мл, груша, воронки, ватный фильтр, мерный цилиндр на 100 мл, бюретка, штатив, ступка, пестик, эмалированная кювета, ножницы, анатомический пинцет, скальпель, микроскоп, пробирки (10 шт.), предметные стекла, бактериологическая петля, бактериологический мостик, простоквашница, газовая горелка (спиртовка), пробы мяса (по 100 г) от здоровых, больных животных и трупов (комплект на 2-3 человек), весы аналитические (точность – 0,01 г), рН-метр цифровой, набор Михаэлиса, плитка электрическая, водяная баня, вода дистиллированная, 5 % раствор сернокислой меди, 0,2 % раствор бензидина, 1 %раствор перекиси водорода, нейтральный формалин, 0,1н. раствор едкого натра, 5 % раствор щавелевой кислоты, иммерсионное масло, фуксин, генцианвиолет, йодированный спирт, раствор Люголя, 2 % сафранин, фильтро-

вальная бумага, раствор для дезинфекции рук, мясопептонный агар, тестовая культура микроорганизмов, контрольные кружки антибиотиков.

Классификация отравлений животных

В зависимости от веществ, вызвавших отравление животных, отравления подразделяют на следующие:

- Отравления ядовитыми растениями, грибами.
- Отравления пестицидами (фосфорорганические соединения, хлорорганические соединения, гербициды, ядохимикаты др.)
- Отравления минеральными ядами (соли тяжелых металлов (Pb, As, Cu, Hg, Zn, Cd и др.), минеральные удобрения, поваренная соль, фтор и др.)
- Отравления ветеринарными препаратами.
- Отравления испорченными и некачественными кормами.
- Отравления радиоактивными изотопами (Cs₁₃₇, Sr₉₀ и др.).

Ветеринарно – санитарная экспертиза мяса и мясопродуктов убои при отравлениях.

При ветсанэкспертизе мяса отравившихся животных необходимо изучить сопроводительные документы, осмотреть продукты убои на предмет наличия патологоанатомических изменений, провести их органолептическое, физико-химическое, химико-токсикологическое и микробиологическое исследование.

Изучение сопроводительных документов

При изучении ветеринарных сопроводительных документов на убойных животных или мясо (ветеринарное свидетельство – формы №1, №2, справка – форма №4) обращают внимание на особые пометки для того, чтобы выяснить применялись ли для лечения животных или их профилактической обработки какие-либо лекарственные препараты или ядохимикаты. Нужно также уточнить, когда эти вещества вводились в последний раз. Кроме того, в ветеринарных сопроводительных документах может быть указано, что жи-

вотные перенесли отравление ядовитыми веществами или отправляются на вынужденный убой в связи с отравлением. При убое на мясо животных, перенесших отравление или подвергнутых обработке ядохимикатами, необходимо соблюдать допустимые сроки убоя со времени отравления или обработки, установленные в инструкциях по применению различных препаратов и других нормативных документах. Кроме того, при изучении сопроводительных документов нужно обратить внимание на место, из которого поступили животные или мясо (район, населенный пункт, хозяйство). При этом необходимо проанализировать имеющуюся информацию и статистические данные по наличию разных загрязнений, применению токсических препаратов и ситуации с отравлениями животных в данной местности. При проведении ветеринарного осмотра убойных животных необходимо обратить внимание на наличие у них клинических признаков отравления, которые могут быть специфичны для определенных отравлений.

Патологоанатомические изменения в органах и тканях животных при отравлениях.

Наиболее важное значение для выявления мяса и продуктов убоя, полученных от отравившихся животных, имеет обнаружение, при проведении послеубойного ветеринарного осмотра, патологоанатомических изменений, характерных отравлений (наличие дистрофий, кровоизлияний, воспалений). Особое внимание уделяют состоянию желудка, кишечника, печени и почек.

Во многих случаях по локализации и характеру патологоанатомических изменений можно предположить, какие ядовитые вещества служили причиной отравления животного.

Патологоанатомические изменения в органах и тканях животных при отравлениях ядовитыми растениями

Отравления растениями, содержащими гликозиды (наперстянка, ландыш, горицвет весенний, олеандр). Гликозиды обладают кардиотоксическим и местным раздражающим действием.

У отравившихся животных обнаруживают увеличенное сердце, дряблый миокард цвета вареного мяса, кровоизлияния под эпикардом, венозный застой в легких, слизистая оболочка кишечника и желудка катарально воспалена.

Отравления растениями, содержащими алкалоиды (дурман, красавка, белена). Алкалоиды группы атропина обладают холинолитическим действием (парализуют парасимпатическую систему) и обладают местным раздражающим действием.

При послеубойном осмотре желудочно-кишечный тракт катарально воспален, зрачки расширены, паренхиматозные органы в состоянии зернистой дистрофии, у жвачных вздутие рубца.

Отравление триходесмой седой. Триходесма седая содержит алкалоид, относящийся к нейрососудистым ядам.

При послеубойном осмотре туш и органов отравившихся животных обнаруживают признаки геморрагического диатеза, катарально-геморрагическое воспаление и множественные кровоизлияния в желудке и кишечнике (у жвачных – преимущественно преджелудков), эмфизему и продуктивную пневмонию, зернистую дистрофию печени, почек и миокарда, отек мозга.

Патологоанатомические изменения в органах и тканях животных при отравлениях солями тяжелых металлов

Отравление ртутью. При послеубойном осмотре туш и органов, полученных от животных, отравившихся соединениями ртути, обнаруживаются пятнистые кровоизлияния и желтушность подкожной жировой клетчатки, фасций, катарально-геморрагический стоматит, гастроэнтерит иногда, дифтеритический колит, жировую дистрофию печени, зернистую дистрофию почек и миокарда, мезентеральные лимфатические узлы увеличены, воспалены, с кровоизлияниями, головной мозг отекает с кровоизлияниями в мозговых оболочках. При хроническом отравлении ртутью кровь черно-красная, мыш-

цы гидремичные, дряблые с кровоизлияниями, печень с признаками цирроза, головной мозг размягчен.

Отравление свинцом. При остром отравлении свинцом наблюдают жировую дистрофию печени, зернистую дистрофию других паренхиматозных органов, гиперемию, отек головного мозга, легкие отечны, на плевре кровоизлияния.

При хроническом отравлении свинцом туша истощена, паренхиматозные органы находятся в состоянии жировой дистрофии, слизистая оболочка кишечника серо-черного цвета.

Отравление мышьяком. При остром отравлении наблюдают гиперемию внутренних органов, кровоизлияния в головном и спинном мозге. Желудочно-кишечный тракт катарально воспален, на слизистой кровоизлияния, печень мускатная с признаками дистрофии, мезентеральные и брыжеечные лимфатические узлы отечны с кровоизлияниями.

При хроническом отравлении наблюдают геморрагическое или фибринозное воспаление желудка часто с очагами некроза, стенка кишечника утолщена, сморщена с изъязвлениями, почки коричнево-серые, печень уменьшена, миокард дряблый.

Отравление медью. При остром отравлении слизистые оболочки желудка и кишечника окрашены в синий цвет, печень в состоянии жировой дистрофии, кровь бледно-розовая, легкие отечны, миокард дряблый. При хроническом отравлении туша истощена, подкожная жировая клетчатка и слизистые оболочки желтушны, печень дряблая зелено-желтого цвета, желчный пузырь увеличен, желчь зелено-желтая, почка коричнево-черные, желудок и кишечник катарально воспалены.

Патологоанатомические изменения в органах и тканях животных при отравлении поваренной солью

При отравлении большим количеством поваренной соли обнаруживают гиперемию и кровоизлияния в большинстве органов. Легкие отечны, в пече-

ни и почках кровоизлияния и признаки зернистой дистрофии, лимфатические узлы увеличены, сочные. У свиней дополнительно обнаруживают отек подкожной жировой клетчатки, гиперемию слизистых оболочек носовой и ротовой полости, катальный или геморрагический гастроинтерит.

Патологоанатомические изменения в органах и тканях животных при отравлениях нитратами и нитритами

При послеубойном ветеринарном осмотре обнаруживают катарально-геморрагическое воспаление желудка и кишечника, кровь буро-коричневого цвета, кровоизлияния под слизистыми и серозными оболочками, желтушность туши и зернистую дистрофию печени и почек.

Патологоанатомические изменения в органах и тканях животных при отравлениях фосфорорганическими соединениями (тиофос, карбофос, этафос, хлорофос, фосфамид и др.)

При послеубойном ветеринарном осмотре обнаруживают венозную гиперемию и отек мозга, отек легких, реже очаговую геморрагическую пневмонию. Печень и почки геперемированы, дряблые, с признаками зернистой дистрофии, селезенка кровенаполнена, в сердце обнаруживают признаки миокардиодистрофии, при острых отравлениях возможны катаральные воспаления слизистой оболочки желудка и тонкого кишечника.

Патологоанатомические изменения в органах и тканях животных при отравлениях хлорорганическими соединениями (ДДТ, гексахлоран, дихлорэтан, гексахлорбензол, гептахлор и др.)

При послеубойном ветеринарном осмотре обнаруживают катаральное или катарально-геморрагическое воспаление желудка или кишечника с кровоизлияниями, а в тяжелых случаях - с некротическими язвами. Печень увеличена, на разрезе - мускатного цвета, дряблой консистенции с признаками жировой дистрофии. Почки в состоянии зернистой дистрофии, увеличены, с кровоизлияниями под капсулами. Легкие с признаками эмфиземы, гиперемированы, часто отечны. На слизистой оболочке мочевого пузыря кровоизлия-

ния, головной мозг гиперемирован и отечный. На коже возможны участки воспаления и некроза при контактном действии ядов.

Органолептическое исследование мяса при отравлениях.

При органолептическом исследовании мяса и продуктов убоя, полученных от животных, отравившихся ядовитыми веществами и ветеринарными препаратами, обращают внимание на их цвет, запах, консистенцию. Для большей вероятности выявления посторонних запахов проводят пробу варки.

Ветеринарно-санитарная оценка мяса и продуктов убоя при отравлениях.

В случаях вынужденного убоя животных, подвергшихся отравлению ядовитыми веществами химического или растительного происхождения, решение о возможности использования в пищу мяса от таких животных принимается в каждом отдельном случае с учетом степени и клинических признаков отравления животных, токсичности и остаточного количества яда, вызвавшего отравление (таблица 1.1).

Запрещается использовать в пищу продукты убоя при обнаружении в них остатков (вне зависимости от их количества): цианидов, желтого фосфора, пропазина, гептахлора, дихлоральмочевины, полихлорпинена, полихлоркамфена, альдрина, ТМТД, ДДВФ, цинеба, дикрезила поликарбацина, байгона, сервина, ялана, бентиокарба, динитроортокрезола, нитрофена, метафоса, хлорофоса, тиофоса, карбофоса, ртутьсодержащих пестицидов (учитывается естественное содержание ртути в печени животных не более 0,03мг/кг и почек - не более 0,05мг/кг), мышьяксодержащих препаратов (учитывается естественное содержание мышьяка в мясе до 0,05мг/кг) и гербицидов. Такое мясо направляется на техническую утилизацию.

Если в мясе будут установлены остатки пестицидов и других токсических веществ в пределах, не превышающих четыре величины предельно допустимых количеств или четыре предела чувствительности официальных ме-

тодов определения остатков ядохимикатов, мясо может быть допущено для переработки на сухие животные корма.

В случае обнаружения в мышечной ткани вынужденно убитых животных ядохимикатов, послуживших причиной отравлений, в количествах ниже предельно допустимых концентраций (таблица 1.1), мясо выпускают только после проварки, а все внутренние органы, в том числе желудочно-кишечный тракт, а также вымя и мозг направляют в техническую утилизацию.

При вынужденном убое животных, отравившихся препаратами фтора, солями цинка, меди, хлористым натрием и калием, кислотами и щелочами, газообразными веществами (аммиак, сернистый ангидрид, угарный газ, хлор), мочевиной, алкалоидами и глюкозидами, растениями, содержащими сапонины, эфирные масла, смолы и вещества фотодинамического действия, ядовитыми и плесневыми грибами и продуктами их жизнедеятельности, растениями, вызывающими преимущественно поражение желудочно-кишечного тракта (куколь, молочай), растениями семейства лютиковых, вехом ядовитым и джунгарским аконитом, мясо используют в зависимости от результатов органолептических, физико-химических и микробиологических исследований.

Мясо направляют в техническую утилизацию при наличии постороннего привкуса или запаха, дистрофических изменениях, истощении, множественных патологических изменениях или неудовлетворительных результатах физико-химических исследований, высокой микробиологической обсемененности или обнаружении патогенных микроорганизмов. При удовлетворительных органолептических и физико-химических показателях, но при обнаружении бактерий группы кишечной палочки, мясо и непораженные органы перерабатывают на вареные колбасы, а при обнаружении сальмонелл мясо направляют в проварку, а органы - в техническую утилизацию. Если органолептические, физико-химические и микробиологические показатели мяса удовлетворительные, его можно использовать без ограничений.

При отравлении триходесмой седой использование мяса на пищевые цели запрещается.

Таблица 1.1- Предельно допустимые концентрации ядовитых веществ и антибиотиков по СанПиН 2.3.2.1078-01

Группа продуктов	Показатели	Предельно-допустимые уровни мг/кг	Примечание
1	2	3	4
Мясо и полуфабрикаты, остывшие, охлажденные, замороженные, замороженные	Свинец	0,5	
	Мышьяк	0,1	
	Кадмий	0,05	
	Ртуть	0,03	
	Антибиотики:		
	Левомецитин		
	Тетрациклиновая группа	Не допускается	< 0,01
	Гризин	Не допускается	< 0,5
	Бацитрацин	Не допускается	< 0,02
	Пестициды:		
	Гексахлорциклогексан		
	ДДТ и его метаболиты	0,1	
	Радионуклиды:		
	Цезий-137		
	Цезий-137	320	Оленина и мясо убойных животных без костей
	Стронций-90	50	Бк/кг мясо убойных животных
Группа продуктов	Показатели	Предельно-допустимые уровни мг/кг	Примечание

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
Субпродукты	Свинец	100	Оленина и мясо убойных животных без костей
		200	Кости
		0,6	
	Мышьяк	1,0	Почки
		1,0	
	Кадмий	0,3	
Субпродукты	Кадмий	1,0	Почки
	Ртуть	0,1	
	Ртуть	0,2	Почки
	Антибиотики, пестициды, радионуклиды	Как в мясе	

Контрольные вопросы:

1. Какие вещества могут вызвать отравление животных?
2. Назовите сопроводительные документы на убой животных?
3. Какие патологоанатомические изменения происходят у животных при отравлениях?
4. Как осуществляется отбор проб для проведения органолептических исследований?
5. Назовите патологоанатомические изменения в органах и тканях животных при отравлениях ядовитыми растениями?
6. Назовите патологоанатомические изменения в органах и тканях животных при отравлениях солями тяжелых металлов?
7. Назовите патологоанатомические изменения в органах и тканях животных при отравлениях поваренной солью?

8. Назовите патологоанатомические изменения в органах и тканях животных при отравлениях фосфорорганическими соединениями (тиофос, карбофос, этофос, хлорофос, фосфомид)?

9. Как проводится ветеринарно-санитарная оценка мяса и продуктов убоя при отравлениях?

1.5 Лабораторная работа № 5. Исследование мяса убойного скота птиц и кроликов на свежесть, определение послеубойных изменений в мясе.

Мясо сельскохозяйственных животных, в процессе транспортировки, хранения и реализации может подвергаться порче. В результате, на быстроту наступления таких изменений, их характер и глубина определяется целым рядом факторов: состояние животных до убоя, санитарно-гигиеническими условиями переработки и хранения мяса, характером микрофлоры.

Цель занятия - определить степень свежести мяса убойного скота, птицы и кроликов; отработать методики органолептического и лабораторного исследования мяса на свежесть.

План работы:

1. Изучит сопроводительные документы на мясо и птицу.
2. Провести органолептическое исследование мяса убойного скота, птицы и кроликов и мясного бульона 1:3.
3. Провести физико-химическое исследование мяса (определить количество летучих жирных кислот, продукты первичного распада белка реакцией с сернокислой медью, люминесценцию мясного экстракта прибором «Филин» или др., в мясе кроликов или птицы определить содержание аммиака и солей аммония реакцией с реактивом Несслера, определить пероксидазу в мясе птицы пробой).
4. Приготовить мазки-отпечатки из глубоких слоев мяса, окрасить их по Грамму и провести их микроскопию.
5. На основании результатов органолептических и лабораторных исследований и изучения сопроводительных документов определить степень свежести мяса и дать ему ветеринарно-санитарную оценку.

Материальное обеспечение - часы песочные на 2 мин, колбы термостойкие на 100 мл с крышкой и на 200 мл (2 шт.), стеклянные палочки, пи-

петки на 2 и 5 мл, груша, воронки, ватный фильтр, бумажный фильтр, мерный цилиндр на 100 мл, бюретка, штатив, эмалированная кювета, ножницы, анатомический пинцет, скальпель, микроскоп, пробирки (10 шт.), предметные стекла, бактериологическая петля, бактериологический мостик, газовая горелка (спиртовка), пробы мяса свежего, сомнительной свежести и несвежего по 100 г (комплект на 2-3 чел), весы аналитические (точность – 0,01г), рН-метр цифровой, набор Михаэлиса, люминоскоп «Филин» или др., плитка электрическая, водяная баня, прибор для отгонки летучих жирных кислот водяным паром, вода дистиллированная, 5 % раствор сернокислой меди, реактив Неслера, иммерсионное масло, фуксин, генцианвиолет, йодированный спирт, раствор Люголя, фильтровальная бумага, раствор для дезинфекции рук, таблица «Определение летучих жирных кислот».

Определение послеубойных изменений в мясе

Первые часы после убоя мясо жесткое, дает мутный неароматный бульон, имеет плохие вкусовые качества и низкую усвояемость. Через несколько часов после убоя происходит посмертное окоченение, вследствие чего мышцы сокращаются и уплотняются. И только через 24 – 72 часа, в результате сложных физико-химических процессов, мясо приобретает желательные качественные показатели (созревает). Созревшее мясо становится мягким, сочным, приобретает приятный специфический запах, а на его поверхности образуется корочка подсыхания. Затем в мясе происходит автолиз, в результате которого оно начинает разлагаться под действием собственных ферментов.

При порче мяса могут происходить следующие изменения: загар, ослизнение, плесневение, изменение цвета и гниения.

Загар – это безмикробный процесс, происходящий в первые сутки после убоя под воздействием протеолитических ферментов, содержащихся в клетках мышечной ткани. Загар возникает вследствие недостаточно быстрого охлаждения парного мяса и характеризуется разложением белков и углево-

дов, следствием чего является уменьшение величины pH, образование аммиака, сероводорода и других продуктов, что выражается в появлении удушливого кислого запаха, изменении цвета от коричнево-красного до серо-красного и размягчении мяса.

Ослизнение возникает вследствие развития на поверхности мяса слизеобразующих микроорганизмов (молочнокислая микрофлора, некоторые дрожжевые грибы и микрококки) и характеризуется образованием сероватой слизи с кисловатым, затхлым запахом.

Плесневение мяса происходит при развитии на его поверхности колоний плесневых грибов: мукор (округлые белые бархатистые колонии), пенициллинум (зеленовато-голубоватые или серо-коричневые колонии, проникающие вглубь до 4 мм), аспергиллюс (сине-зеленые колонии), кладоспорум (крупные черные колонии, прорастающие на глубину до 1 см) и др. Плесневение сопровождается появлением плесневелого и затхлого запаха и сдвигом pH в щелочную сторону; последнее способствует развитию гнилостной микрофлоры.

Изменение цвета мяса (посинение, покраснение или свечение) может быть следствием развития колоний некоторых микроорганизмов (*Pseudomonas* *pyocyanea*, *B. cyanogenes*, *Chromobacterium prodigiosum*, фотобактерии и др.) на его поверхности.

Гниение – сложный многоступенчатый процесс разложения мяса, происходящий при его обсеменении гнилостной микрофлорой, которая, размножаясь, выделяет протеолитические ферменты, расщепляющие белки с образованием пептонов, протаминов, аминов (нейрина, мускарина, сепсина, гистамина, мидотоксина, коллидина и др.), которые являются токсичными для человека и животных.

Одновременно с разложением белков в мясе происходит брожение углеводов, гидролиз и окисление липидов, окислительно-восстановительные реакции и другие химические процессы.

В зависимости от степени порчи мясо приобретает более темный или серый цвет, в дальнейшем появляется зеленоватый оттенок; его поверхность покрывается слизью; запах становится кислым, затхлым, прогорклым или гнилостным, консистенция мускулатуры – дряблой, рыхлой. Цвет жира изменяется до желто-зеленого или светло-коричневого, а консистенция его становится мажущейся; сухожилия размягчаются и становятся матовыми грязно-серого цвета; синовиальная жидкость мутнеет; костный мозг разжижается и уменьшается в объеме.

Мясо в той или иной стадии разложения опасно для человека, так как может являться причиной пищевых отравлений и заболеваний. Причем мясо на ранних стадиях гниения является более опасным для человека, так как в этот период при разложении белков образуются наиболее токсичные продукты, которые в дальнейшем разлагаются до более простых соединений.

Для замедления процессов порчи мяса его хранят преимущественно при низких температурах.

Таблица 1.2- Сроки хранения замороженного мяса и субпродуктов

Вид мяса	Срок хранения (в месяцах) при температуре °С			
	-25	-20	-18	-12
Говядина	18	14	12	8
Свинина	12	8	6	4
Баранина	12	11	10	6
Тушки куриц, цыплят	14	–	12	8
Тушки уток, гусей, индеек	14	12	10	8
Субпродукты говяжьи	10	7	6	–
Субпродукты свиные	6	5	5	–
Субпродукты бараньи	8	7	6	–

По термическому состоянию мясо подразделяют на следующее:

1. **Парное** (сразу после убоя; в толще мышечной ткани сохраняется температура тела животного).
2. **Остывшее** (температура в толще мышечной ткани на глубине 6 см ниже $+25^{\circ}\text{C}$).
3. **Охлажденное** (температура в толще мышечной ткани на глубине 6 см от 0 до $+4^{\circ}\text{C}$).
4. **Подмороженное** (температура в толще мышечной ткани на глубине 6 см от 0 до -3°C).
5. **Замороженное** (температура в толще мышечной ткани на глубине 6 см ниже -8°C).

Данные о сроках хранения мяса в тушах, полутушах и блоках приведены в таблице 1.2.

В зависимости от характера и глубины изменений в мясе его подразделяют на три категории свежести:

1. Свежее мясо.
2. Мясо сомнительной свежести.
3. Несвежее (испорченное) мясо.

При решении вопроса о качестве и порядке использования мяса, подвергнувшегося хранению, транспортировке и реализации, его исследуют на свежесть.

Исследование мяса на свежесть

Для определения свежести мясо подвергают комплексному исследованию, применяя методы, предусмотренные в действующих нормативных документах, исследуя его на органолептические (ГОСТ 7269-79 для убойного скота, ГОСТ 51944-2002 для птиц, ГОСТ 20235.0-74 для кроликов) и лабораторные показатели (ГОСТ 23392-78 для убойного скота, ГОСТ 7702.1-74 для птиц, ГОСТ 20235.1-74 для кроликов).

Изучение сопроводительных документов

При поступлении мяса необходимо тщательно изучить ветеринарное свидетельство – форма №2 или справку – форма №4. Если поставщик мяса является юридическим лицом, то на мясо и субпродукты выписываются удостоверение о качестве, товарно-транспортная накладная, гигиенический сертификат и сертификат соответствия. Также необходимо сравнить клеймо на тушах с данными, указанными в сопроводительных документах.

При исследовании мяса на холодокомбинатах необходимо изучить записи в журналах, термограммы и др., при этом особое внимание следует обращать на данные о сроках и условиях хранения мяса.

Осмотр тары и транспорта

Мясо следует перевозить в специальных автомобилях и вагонах изотермических и рефрижераторах. Следует обратить внимание на запах воздуха в момент открытия дверей рефрижератора. Обязательно осматривают транспорт и тару, в которой доставили мясо. Обращают внимание на санитарное состояние тары и транспорта, на размещение туш, мясных блоков, температуру и т.д.

Отбор проб для проведения лабораторных исследований

От туши отбирают 3 пробы массой не менее 200 г каждая:

- 1-я проба из середины шеи напротив 4 – 5 шейных позвонков;
- 2-я проба из мышц в области лопатки;
- 3-я проба из мышц тазобедренной группы.

Образцы мяса из замороженных блоков и субпродуктов отбирают целым куском из расчета 200 г.

От партии птицы и кроликов отбирают три тушки.

Если пробы необходимо транспортировать в лабораторию, то каждая проба заворачивается в автоклавированную пергаментную бумагу и подписывается простым карандашом (наименование ткани, номер туши, дата и время отбора пробы и т.д.). Упакованные таким образом пробы помещают в

герметически закрывающийся контейнер. Контейнер опечатывают или пломбируют и направляют в лабораторию вместе с сопроводительным документом, в котором указывают дату и место отбора образцов, вид скота, номер туши, причины и цели исследования, подпись отправителя и др.

Органолептические методы исследования мяса на свежесть

Определение внешнего вида мяса

Осмотр мяса проводят при дневном освещении. Оценивают состояние поверхности мяса (загрязнение, сгустки крови, личинки мух, плесень, побитости, остатки шкуры и др.), устанавливают наличие или отсутствие корочки подсыхания. Липкость мяса определяют пальпацией, а увлажнение – при помощи фильтровальной бумаги, приложенной к свежему надрезу.

Определение запаха мяса

Запах является одним из важнейших органолептических показателей. Если мясо имеет неспецифический запах (гнилостный, затхлый, кислый, прогорклый и др.), то даже если другие показатели будут в норме, оно считается непригодным для пищевых целей.

Запах определяют при комнатной температуре вначале на поверхности, а затем на свежем разрезе сырого мяса. Особое внимание уделяют запаху мышечной ткани, прилегающей к костям.

Определение цвета мяса

При порче мяса его цвет изменяется. Цвет мяса определяют при дневном освещении на поверхности и свежем разрезе.

Определение консистенции мяса

При порче мяса нарушается структура мышечной ткани, снижается его тургор, что приводит к изменению консистенции.

Для определения консистенции на мясо надавливают шпателем и следят за скоростью выравнивания ямки.

Определение состояния жира

В процессе порчи происходит окисление и гидролиз жира, это выражается в его прогоркании и осаливании, проявляющимся размягчением, изменением цвета и появлением прогорклого гнилостного или стеаринового запаха.

Для того чтобы оценить состояние жировой ткани, определяют внешний вид, цвет при дневном освещении на поверхности и на разрезе и консистенцию надавливанием шпателем.

Определение прозрачности синовиальной жидкости

Для того чтобы получить синовиальную жидкость, на туше вскрывают один из крупных суставов. Определяют цвет и прозрачность синовиальной жидкости при дневном освещении, и ее запах.

Определение состояния сухожилий

При определении свежести мяса особое внимание обращают на состояние сухожилий, так как в их основе лежит соединительная ткань, которая, в отличие от мышц, не содержит гликогена, поэтому рН в сухожилиях при созревании мяса почти не меняется и остается близкой к нейтральной, что способствует их быстрой порче. Для определения состояния сухожилий оценивают их упругость и плотность, а также обращают внимание на блеск их поверхности, цвет и запах, наличие слизи.

Определение состояния костного мозга

В процессе порчи костный мозг уменьшается в объеме, теряет блеск, изменяет цвет, утрачивает связь с костью, разжижается.

При оценке состояния костного мозга определяют его положение в трубчатой кости, после чего извлекают и определяют цвет, консистенцию и блеск на изломе.

Проба варки

Готовят мясной бульон 1:3 (навеску измельчают ножницами до состояния фарша, помещают в коническую колбу на 200 мл, заливают 90 мл дис-

тиллированной воды, закрывают часовым стеклом и ставят в кипящую водяную баню на 10 мин). Затем приподнимают стекло и определяют аромат паров бульона, размер и количество жировых капель на его поверхности. Прозрачность бульона определяют путем визуального наблюдения в мерном цилиндре или пробирке из бесцветного стекла емкостью 25 мл и диаметром 20 мм.

Данные об органолептических показателях мяса убойного скота представлены в таблице 1.3, мяса птицы – 1.4, мяса кроликов – таблица 1.5.

Таблица 1.3- Органолептические показатели свежести охлажденного мяса убойного скота

Показатели	Свежее мясо	Мясо сомнительной свежести	Несвежее мясо
1	2	3	4
Запах	На поверхности и в толще мяса неспецифический	На поверхности кисловатый, в толще специфический	Специфический и в толще мяса кислый, затхлый или гнилостный
Внешний вид	Поверхность сухая, корочка подсыхания хорошо выражена, на разрезе мышцы слегка влажные	Поверхность местами увлажнена, слегка липкая, на разрезе мышцы влажные	Поверхность подсыхшая, покрыта серой слизью, на разрезе мышцы влажные, липкие
Цвет	На поверхности и в толще мяса специфический: свинина – от розового до красного, говядина – от красного до темно-красного, баранина – темно-вишневая	На поверхности на глубину до 2 – 3 мм серый или темный, в толще мышц специфический	На поверхности на глубину более 2 – 3 мм серый, зеленоватый, темный, в толще мышц специфический с очагами серого, зеленоватого или темного цвета

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4
Консистенция	Упруго – эластичная, ямка при надавливании выравнивается быстро	При надавливании ямка выравнивается медленно за 1-2 мин	Дряблая ямка, при надавливании не выравнивается
Состояние сухожилий и фасций	Упругие, блестящие, запах специфический	Менее упругие, беловато-матовые или сероватые	Размягчены, матовые, серые с гнилостным запахом
Состояние костного мозга	Не отстаёт от краёв кости, желтый, блестит на изломе	Отстаёт от краёв кости, сероватый не блестит на изломе	Мажущейся консистенции, грязно-серого цвета
Состояние жировой ткани: цвет, запах, консистенция	Говяжий–беложелтый твердый; бараний–белый, твердый; свиной – белорозовый эластичный, запах специфический	Консистенция более мягкая, чем у свежего, слегка липкая, цвет специфический, допускается слабый запах осаливания	Серо-матовая или зеленоватая, мажущей консистенции, липкая, запах прогорклый, гнилостный или осаливания
Проба варки, состояние бульона	Прозрачный, ароматный с крупными каплями жира	Слегка мутноватый, аромат ослаблен, капли жира мелкие	Мутный с хлопьями, запах неприятный, капель жира нет

Таблица 1.4 - Органолептические показатели свежести мяса охлажденной птицы

Показатели	Свежее мясо	Мясо сомнительной свежести	Несвежее мясо
1	2	3	4
Внешний вид и цвет поверхности тушки	Беловато-желтого цвета с розовым оттенком; у нежирных тушек	Липкая под крыльями, в пахах и в складках кожи; беловато-	Покрыта слизью, особенно под крыльями, в пахах и в складках

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4
	желтовато-серого цвета с красноватым оттенком; у тощих – серого цвета с синюшным оттенком	желтого цвета с серым оттенком	кожи; беловато-желтого цвета с серым оттенком или зеленоватыми пятнами
Цвет жировой ткани	Бледно-желтый или желтый	Бледно-желтый или желтый	Бледно-желтый, внутренняя часть желто-белая с серым оттенком
Серозные оболочки грудной и брюшной полости	Влажные, блестящие без слизи и плесени	Без блеска, липкие возможно небольшое количество слизи и плесени	Без блеска, покрыты слизью и плесенью
Мышцы на разрезе	Слегка влажные не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге – бледновато-розового у кур и индеек, красного у гусей и уток	Влажные оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, более темные чем у свежих тушек	Влажные оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, более темные чем у свежих тушек
Консистенция	Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается	Мышцы менее плотные и упругие, при надавливании, образующаяся ямка выравнивается медленно (в течение 1 мин)	Мышцы дряблые, при надавливании, образующаяся ямка не выравнивается
Запах тушки	Специфический, свойственный данному виду птицы	Затхлый в грудобрюшной полости, специфический на поверхности	Гнилостный с поверхности и внутри тушки, наиболее выражен в грудобрюшной полости

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный ароматный	Прозрачный или мутноватый с легким неприятным запахом	Мутный, с большим количеством хлопьев, резким неприятным запахом

Таблица 1.5- Органолептические показатели свежести мяса кроликов

Показатели	Свежее мясо	Мясо сомнительной свежести	Несвежее мясо
1	2	3	4
Внешний вид и цвет поверхности тушки	Бледно-розового цвета, имеют корочку подсыхания	Местами увлажнена, слегка липкая, слегка потемневшая	Покрыта слизью, серовато коричневого цвета
Цвет жировой ткани	Желто-белый	Желто-белый у размороженных тушек с красноватым оттенком	Серовато-белый у размороженных тушек с коричневым оттенком
Серозные оболочки грудной и брюшной полости	Влажные, блестящие	Без блеска, липкие возможно небольшое количество слизи и плесени	Без блеска, покрыты слизью и плесенью
Мышцы на разрезе	Слегка влажные не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге – бледновато-розового у кур и индеек, красного у гусей и уток	Влажные оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, более темные чем у свежих тушек	Влажные оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, более темные, чем у свежих тушек
Консистенция	Мышцы плотные, упругие, при надавливании па-	Мышцы менее плотные и упругие, при надавливании,	Мышцы дряблые, при надавливании, образующая-

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4
	льцем образующаяся ямка быстро выравнивается. Жир плотный	образующаяся ямка выравнивается медленно (в течение 1 мин). Жир мягкий	ся ямка не выравнивается. Жир мягкий, осалившийся или прогорклый
Запах тушки	Специфический, свойственный свежему мясу кролика	Затхлый в брюшной полости, специфический на поверхности	Гнилостный, наиболее выражен в брюшной полости
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный ароматный	Прозрачный или мутноватый с легким неприятным запахом	Мутный, с большим количеством хлопьев, резким неприятным запахом

Лабораторные методы определения свежести мяса

В мясе убойного скота (согласно ГОСТ 23292-78) определяют количество летучих кислот, продукты первичного распада белка (реакция с сернокислой медью) и проводят микроскопию мазков-отпечатков; в мясе кроликов (согласно ГОСТ 20235.1-74) определяют количество летучих жирных кислот, продукты первичного распада белка (реакция с сернокислой медью), аммиак и соли аммония и проводят микроскопию мазков отпечатков; в мясе птицы (согласно ГОСТ 7702.1-74) определяют количество летучих жирных кислот, продукты распада белка (реакция с сернокислой медью), пероксидазу, аммиак и соли аммония, кислотное и перекисное число жира и проводят микроскопию мазков-отпечатков.

Физико-химические исследования

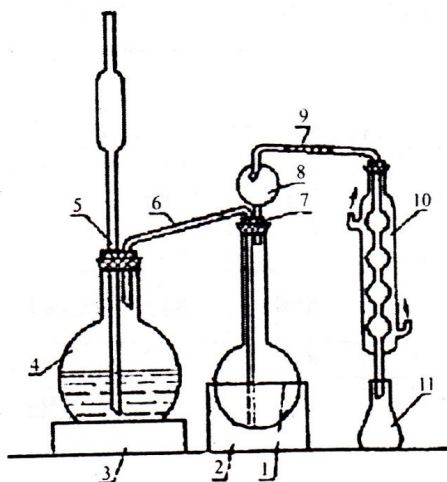
Методики постановки реакций с сернокислой медью, бензидиновой пробы и пробы варки описаны в лабораторной работе № 3.

Определение летучих жирных кислот

В процессе порчи мяса происходит разложение органических соединений, вследствие чего в нем накапливаются летучие жирные кислоты.

Постановка реакции. Анализ проводят на приборе для перегонки водяным паром (рисунок 1.18). Навеску фарша массой ($25 \pm 0,01$) г помещают в круглодонную колбу. Туда же приливают 150 мл 2 % раствора кислоты

Содержимое колбы перемешивают, и колбу закрывают пробкой. Под холодильник подставляют коническую колбу вместимостью 250 мл, на которой отмечают объем 200 мл. Дистиллированную воду в плоскодонной колбе доводят до кипения и паром отгоняют летучие жирные кислоты до тех пор, пока в колбе не соберется 200 мл дистиллята. Во время отгона колбу с навеской подогревают. Титрование всего объема дистиллята проводят 0,1 н. раствором гидроокиси калия (или гидроокиси натрия) в колбе с индикатором (1 % раствор фенолфталеина) до появления малиновой окраски, не исчезающей в течение минуты.



1 – колба круглодонная; 2 – колбонагреватель; 3 – электрическая плитка; 4 – колба плоскодонная; 5 – предохранительная трубка; 6,9 – пароводяные трубки; 7 – пробка; 8 – каплеуловитель; 10 – холодильник; 11 – колба коническая.

Рисунок 1.18 - Прибор по отгонке летучих веществ паром

Параллельно при тех же условиях проводят контрольный анализ для определения расхода щелочи на титрование дистиллята с реактивом без мяса. Количество летучих жирных кислот, в миллиграммах гидроокиси калия в 25 г мяса вычисляют по формуле:

$$X = (V - V_0) \times k \times 5.61 \quad (1)$$

где V – количество 0,1 н. раствора гидроокиси калия (или гидроокиси натрия), израсходованное на титрование 200 мл дистиллята из мяса, мл;

V_0 – количество 0,1 н. раствора гидроокиси калия (или гидроокиси натрия), израсходованное на титрование 200 мл дистиллята контрольного анализа, мл;

K – поправка к титру 0,1 н. раствора гидроокиси калия (или гидроокиси натрия);

5,61 – количество гидроокиси калия, содержащееся в 1 мл 0,1 н. раствора, мг.

За результат испытаний принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

Вычисление проводят с погрешностью на более 0,01 мг гидроокиси калия.

Учет реакции: мясо убойного скота считают свежим, если в 25 г содержится летучих жирных кислот до 4 мг гидроокиси калия (в мясе птицы – до 4,5 мг; в мясе кроликов охлажденном – до 2,25 мг, в замороженном – до 4,5 мг); мясо считают сомнительной свежести, если в 25 г содержится летучих жирных кислот от 4 до 9 мг гидроокиси калия (в мясе птицы – от 4,5 до 9 мг; в мясе кроликов охлажденном – от 2,25 до 9 мг, в замороженном – от 4,5 до 13,5 мг); мясо считают несвежим, если содержание летучих жирных кислот более 9 мг гидроокиси калия в 1 г продукта (у кроликов в замороженном мясе – более 13,5 мг).

Определение наличия аммиака и солей аммония. Сущность реакции заключается в том, что соли аммония и аммиак образуют с реактивом Несслера (двойная соль йодистой ртути и йодистого калия, растворенные в гидрате окиси калия) йодид меркураммония желто-бурого цвета.

Постановка реакции. Готовят мясной экстракт 1:4. В колбу помещают навеску 5 г мяса, измельченного ножницами до состояния фарша, добавляют 20 мл бидистиллированной воды и энергично перемешивают в течение 15 мин, после чего фильтруют через бумажный фильтр.

В пробирку вносят 1 мл мясного экстракта, добавляют 10 капель реактива Несслера и перемешивают.

Учет реакции: свежее мясо - вытяжка приобретает зеленовато-желтый цвет, остается прозрачной или слегка мутнеет; мясо сомнительной свежести – вытяжка приобретает интенсивно-желтый цвет, наблюдается значительное помутнение, а для замороженного мяса характерно выпадение осадка; несвежее мясо – вытяжка приобретает желто-оранжевый или оранжевый цвет, наблюдается быстрое образование крупных хлопьев, выпадающих в осадок.

Определение кислотного числа жира птицы.

Кислотное число жира – это количество мг NaOH (KOH), необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира.

Кислотное число показывает степень гидролиза жира на свободные жирные кислоты и глицерин.

Подготовка материала к реакции. От каждого образца отбирают не менее 20 г внутренней жировой ткани, измельчают ее ножницами и вытапливают в фарфоровой чашке на водяной бане, затем фильтруют в химический стакан через 4 слоя марли и охлаждают до 20 °С.

Постановка реакции. (Лабораторная работа № ?)

Учет реакции: жир от охлажденных и замороженных тушек всех видов птицы с кислотным числом до 1 мг NaOH считают свежим; куриный жир от охлажденных тушек с кислотным числом 1,0-2,5 мг NaOH, гусиный – 1,2-

2,05мг NaOH, утиный и индюшиный – 1,0-3,0 мг NaOH, а также жир от замороженных тушек всех видов птицы с кислотным числом 1,0-1,6 5мг NaOH считается сомнительной свежести.

Определение перекисного числа жира птицы

При окислении жира выделяется большое количество перекисных соединений и атомарного кислорода, эти вещества являются более сильными окислителями, чем йод. Кислород вытесняет йод из йодистого калия. Присутствие свободного йода определяют при помощи крахмала. Для определения количества свободного йода определяют количество серноватистокислого натрия пошедшего на его нейтрализацию.

Перекисным числом называют количество граммов йода выделенных из йодистого калия перекисями, содержащимися в 100 граммах жира.

Постановка реакции. Навеску исследуемого топленого жира (массой 1г) взвешивают в конической колбе с погрешностью не более 0,0002 г и растворяют в 20 мл смеси ледяной уксусной кислоты и хлороформа (1:1). К раствору добавляют 0,5 мл свежеприготовленного насыщенного раствора йодистого калия и выдерживают в темном месте в течение 3 минут. Затем в раствор добавляют 100 мл дистиллированной воды, в которую заранее добавляют 1 мл 1 % раствора крахмала. Выделившийся йод титруют 0,01 н. раствором серноватистокислого натрия до исчезновения синей окраски. Параллельно при тех же условиях проводят контрольное определение, в котором берут те же количества реактивов, но без жира. Перекисной число жира X (%) вычисляют по формуле:

$$X = K \times (V - V_1) \times 0.00127 \times 100/m, \quad (1.1)$$

где K — поправка к титру 0,01 н. раствора серноватистокислого натрия;

V — количество 0,01 н. раствора серноватистокислого натрия, израсходованное на титрование испытуемого раствора, мл;

V_1 - количество 0,01 н. раствора серноватистокислого натрия, израсходованное на титрование контрольного раствора, мл;

0,00127 — количество йода, соответствующее 1мл 0,01 н. раствора серноватистокислого натрия, г;

m — масса жира, г.

Учет реакции. Жир от охлажденных и замороженных тушек всех видов птицы считают свежим: если значение перекисного числа не превышает 0,01 г йода; куриный жир от охлажденных тушек с перекисным числом 0,01 – 0,04 г йода, гусиный, утиный, индюшиный – 0,01 – 0,1 г йода, жир от замороженных тушек всех видов птицы с перекисным числом 0,01 – 0,03 г йода считают сомнительной свежести, при превышении указанных значений мясо птицы считается несвежим.

Люминесцентный анализ. Известно, что мясо разной степени свежести по-разному флюоресцируют под действием ультрафиолетового излучения.



Рисунок 1.19- Люминоскоп «Филин»

Постановка реакции. Для люминесцентного анализа свежести мяса используют люминоскоп «Филин» (рисунок 1.19). прибор включают в сеть. Пробу исследуемого мяса либо мясной экстракт 1:4 помещают в рабочий отсек прибора и просматривают в ультрафиолетовом свете.

Учет реакции. Свежее мясо крупного рогатого скота флюоресцируют красно-бархатным цветом, баранина – темно-коричневым, свинина – светло-

коричневым. При разложении мяса отмечается свечение в виде желтых точек на грязно-темном фоне.

Мясной экстракт из свежего мяса флюоресцируют розово-фиолетовым светом; из мяса сомнительной свежести – розово-фиолетовым с зелено-голубоватым цветом.

Микроскопия мазков-отпечатков

Техника приготовления мазков-отпечатков. Мазки готовят с верхнего и глубокого слоев каждой пробы. Из профламбированной пробы стерильными ножницами вырезают кусочек мяса размером не менее $1,5 \times 2,0 \times 2,5$ см, поверхности срезов прикладывают к стерильному предметному стеклу (по три отпечатка на двух предметных стеклах). Мазки обводят с обратной стороны предметного стекла восковым карандашом, затем высушивают на воздухе, фиксируют над пламенем газовой горелки и красят по Граму и на капсулы сибирской язвы по Ольту.

Окраска по Граму. На фиксированные мазки через полоску фильтровальной бумаги наливают карболовый генцианвиолет, через 2 мин краску сливают и мазок промывают водой, после чего на 2 мин наливают раствор Люголя, далее на 1 мин наливают йодированный спирт, в заключении мазок промывают водой и окрашивают фуксином в течение 2 мин. Затем мазок промывают водой и высушивают фильтровальной бумагой.

Окраска по Ольту. Зафиксированные мазки окрашивают свежеприготовленным подогретым 2 % раствором сафранина в течение 1 – 2 мин (сибирозвенные бактерии окрашиваются в кирпично-красный цвет, а капсулы – в желтый).

Мазок микроскопируют при помощи увеличения микроскопа (630 – 900 раз) под эмерсией. На одном предметном стекле исследуют 25 полей зрения.

В свежем мясе, полученном от здорового животного, микрофлоры быть не должно.

Микроскопия мазков-отпечатков проводится с целью определения количества бактерий и степени распада мышечной ткани.

С верхних и глубоких слоев мышечной ткани готовят не менее 6 мазков по 3 мазка на двух предметных стеклах, окрашивают по Грамму. Мазок микроскопируют при большом увеличении микроскопа (630 – 900 раз). На одном предметном стекле исследуют 25 полей зрения.

Учет результатов микроскопии: свежее мясо – в мазках-отпечатках не обнаружена микрофлора или в поле зрения препарата выявлены единичные кокки и палочковидные бактерии (до 10 микробных тел) и нет признаков распада тканей; мясо сомнительной свежести – в мазках-отпечатках находят не более 30 микроорганизмов (среднее число), а также следы распада ткани; несвежее мясо – в поле зрения мазка-отпечатка обнаруживаются свыше 30 микроорганизмов, наблюдается распад тканей.

Ветеринарно-санитарная оценка мяса в зависимости от степени его свежести.

Ветеринарно-санитарная оценка мяса:

- 1) свежее мясо используют без ограничений;
- 2) мясо сомнительной свежести, после зачистки и технической утилизации измененных участков, немедленно перерабатывают на вареные колбасы или проваривают;
- 3) несвежее мясо подлежит утилизации или уничтожению.

При наличии в мясе признаков гниения или загара оно подвергается технической утилизации. Иногда при незначительной порче мяса оно может быть направлено на корм животным после проварки.

При ослизнении, изменении цвета и плесневении мясо зачищают и направляют в немедленную промышленную переработку.

Контрольные вопросы:

1. Какие изменения происходят при порче мяса?

2. Что такое загар мяса? Причины его возникновения.
3. Что может вызвать ослизнение и плесневение мяса?
4. Что вызывает гниение мяса?
5. Как подразделяется мясо по термическому состоянию?
6. Как осуществляется отбор проб для проведения лабораторных исследований?
7. Как проводят органолептические исследования мяса на свежесть?
8. Назовите физико-химические исследования мяса на свежесть?
9. Как проводят ветеринарно-санитарную оценку мяса в зависимости от степени его свежести?

1.6 Лабораторная работа № 6. Ветсанэкспертиза пищевых топленых жиров

Цель занятия - определить степень свежести и сортовые показатели пищевых топленых жиров, полученных от животных разных видов; отработать методики органолептического и лабораторного исследования пищевых топленых животных жиров.

План работы:

1. Изучить сопроводительные документы на топленые животные жиры.
2. Провести органолептическое исследование пищевых топленых животных жиров (определить вкус, цвет, запах, прозрачность, консистенцию).
3. Провести физико-химическое исследование жира (определить кислотное число жира, перекисное число жира, массовую долю влаги, поставить реакцию с нейтральным красным и реакцию на альдегиды, температуру плавления жира).
4. На основании результатов органолептических и лабораторных исследований и изучения сопроводительных документов определить степень свежести и сортовые показатели пищевых топленых животных жиров и дать им соответствующую ветеринарно-санитарную оценку.

Материальное обеспечение - несколько проб пищевого топленого жира по 100 г, часы песочные на 2 мин, колбы термостойкие на 200 мл (6 шт.), стеклянные палочки, пипетки 2,5 и 10 мл, груша, воронки, бумажный фильтр, мерный цилиндр на 100 мл (3 шт.), бюретки, штатив, ступка, пестик, эмалированная кювета, скальпель, пробирки (10 шт.), предметные стекла, протоквашница, весы аналитические (точность 0,001 г), плитка электрическая, водяная баня, вода дистиллированная, 0,1 н. раствор едкого натра, 1 % раствор фенолфталеина, резорцин в бензоле, соляная кислота плотностью

1190 кг/м³, насыщенный раствор резорцина в бензоле, спирт (96 %), эфир, хлороформ, ледяная уксусная кислота, 1 % раствор крахмала, 0,01 н. раствор гипосульфита натрия, 0,01 % раствор нейтрального красного, вода дистиллированная, табл. «Сортовые показатели пищевых топленых животных жиров».

Классификация жиров

В зависимости от предназначения все жиры делят на пищевые и технические. Все жиры в зависимости от их происхождения подразделяют на животные, растительные, искусственные и комбинированные. Животные жиры в свою очередь, подразделяют на тканевые жиры, получаемые из тканей животных, и молочные, получаемые из молока (сливочное масло). Тканевой животный жир в зависимости от локализации подразделяют на наружный (подкожная жировая клетчатка и внутренний (жировые капсулы внутренних органов сердца, почек, сальник и др.), в зависимости от видов животных, от которых он получен - на говяжий, свиной, бараний, конский и др.; а в зависимости от способа переработки – на жир-сырец (разделанная и зачищенная жировая ткань), соленый жир и топленый жир.

Жир-сырец. Содержит большое количество влаги, фермент липазу, мышечные и соединительнотканые прослойки, вследствие чего быстро подвергается порче и не удобен в использовании. Поэтому он используется главным образом в качестве сырья для производства пищевых топленых животных жиров. При необходимости длительного хранения жира-сырца его замораживают.

Соленый жир. Посолу подвергают главным образом наружный свиной жир, конечный продукт называется сало.

Топленые животные жиры. Они наиболее удобны в использовании и хранении, поэтому основная масса тканевых жиров перерабатывается на пищевые топленые жиры. Пищевые топленые жиры в зависимости от видов животных и тканей, из которых они произведены, подразделяются на говя-

жий свиной, бараний, конский, сборный и костный, а в зависимости от их органолептических и лабораторных показателей делятся на высший и первый сорта.

Основы технологии вытопки пищевых животных жиров

Перетопку жира осуществляют двумя способами - порционным в обычных котлах при нормальном давлении в установках непрерывного действия при повышенном давлении.

Порционный способ используется на небольших убойных предприятиях и в частном секторе. Жир-сырец разрезают на куски и помещают в емкости с холодной проточной водой. При этом жир охлаждается, отмывается от остатков крови (исчезает специфический запах). После этого жир измельчают на волчке. Измельченный жир помещают в котлы с огневым или электрическим подогревом, добавляют туда же 15-20 % воды и начинают его перетапливать. Длительность перетопки жира при температуре 95-100 °С составляет 6-8 часов. После перетапливания жира на его поверхность насыпают большое количество поваренной соли. Соль, оседая на дно, поглощает остатки влаги и осаждаёт шквару. Жир отстаивается и охлаждается в течение 2-3 часов, после чего разливается в тару.

На крупных мясоперерабатывающих предприятиях для перетопки жира используют промышленные установки непрерывного действия («АВГ», «Титан», «Де Ловаль» и др.). Они обычно работают при повышенном давлении и при температуре 120 °С, оснащены мешалками, фильтрами и уловителями шквары. При выходе на рабочий режим в них можно загружать в течение всей рабочей смены.

Ветсанэкспертиза пищевых топлёных животных жиров

Ветсанэкспертиза пищевых топлёных животных жиров проводится комплексно и состоит из изучения сопроводительных документов, осмотра тары и транспорта, органолептических и лабораторных исследований. При проведении ветсанэкспертизы пищевых топлёных животных жиров решают-

ся следующие задачи: определение сортовых показателей жира, определение доброкачественности (свежести) жира и определение видовой принадлежности жира.

Изучение сопроводительных документов топленые животные жиры

При поступлении пищевых топленых животных жиров необходимо тщательно изучить ветеринарное свидетельство – форма №2 или справку – форма №4, удостоверение о качестве, товарно-транспортную накладную, гигиенический сертификат и сертификат соответствия. Этот комплект документов выписывается на каждую партию жира.

Осмотр тары и транспорта

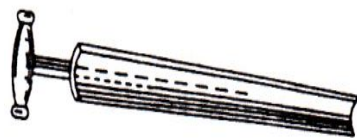
Для хранения и перевозки жира используют разнообразную тару: бочки из древесины лиственных пород, пропитанные изнутри «жидким стеклом», двухслойные мешки с внутренним водонепроницаемым слоем, емкости из пищевых пластиков и другую тару, разрешенную Санитарно-эпидемиологическим надзором РФ. В качестве потребительской тары используют стеклянные банки или пачки из пергаментной бумаги.

Тара, в которой хранятся пищевые топленые животные жиры, должна быть чистой в санитарном отношении и герметично закрываться. Следует помнить, что жиры хорошо адсорбируют посторонние запахи, поэтому их следует хранить и транспортировать отдельно от других продуктов.

Отбор проб пищевых топленых животных жиров

Для проведения органолептических и физико-химических исследований от каждой партии пищевых топленых животных жировобирают среднюю пробу массой не менее 600 г. Пробуобирают от 10 % единиц тары, но не менее чем от 5 единиц тары. Если жир имеет твердую консистенцию, то пробыобирают при помощи щупа (рисунок 1.20), который вкручивают на всю глубину тары. Жир отбирают из верхней, средней и нижней части извлеченного столбика, после чего жир, отобранный из разных единиц тары, пере-

мешивают, получая среднюю пробу, отражающую состояние всей партии жира. Если жир имеет жидкую консистенцию, то его отбирают при помощи трубчатого пробоотборника диаметром 25 мм. От партии жира, расфасованного в потребительскую тару, отбирают 1 единицу тары целиком.



○

Рисунок 1.20 - Щуп для отбора жира

Определение сортовых показателей пищевых топленых животных жиров.

При определении сорта жира необходимо определить его вкус, цвет, запах, консистенцию и прозрачность, кислотное число жира и массовую долю влаги.

Органолептические методы определения сортовых показателей пищевых топленых животных жиров.

Вкус и запах определяют при температуре 20 °С.

Консистенцию жира определяют при надавливании на жир шпателем при температуре 20 °С.

Для определения цвета жир намазывают тонким слоем (приблизительно 5 мм) на предметное стекло и просматривают в отраженном дневном свете.

Результаты органолептических исследований жира сравнивают с данными таблицы 1.6.

Лабораторные методы определения сортовых показателей пищевых топленых животных жиров.

Определение массовой доли влаги. Массовая доля влаги является одним из основных сортовых показателей жира, поскольку при высоком содержании влаги топленые жиры склоны к гидролизу и быстро портятся.

Методика определения массовой доли влаги. Пустой бюкс взвешивают на аналитических весах с точностью до 0,0002 г, затем в бюкс помещают навеску топленого жира (около 5 г) и повторно взвешивают. После взвешивания бюкс с навеской жира помещают в сушильный шкаф и выпаривают влагу при температуре 105 °С. Периодически бюкс с навеской жира взвешивают на аналитических весах с точностью до 0,0002 г до тех пор, пока не установят наименьшую массу. Массовую долю влаги рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{(M - M_1)}{A} \times 100\% \quad (1.2)$$

где X – массовая доля влаги, %;

M – масса бюкса с жиром до выпаривания влаги, г;

M₁ – масса бюкса с жиром после выпаривания влаги, г;

A – масса жира, г.

Учет реакции. В зависимости от массовой доли влаги пищевой топленый жир, полученный от убойного скота, подразделяют на сорта (таблица 1.6).

Таблица 1.6 - Сортные показатели пищевых топленых животных жиров (ГОСТ 25292-82)

Вид жира	Сорт	Цвет при температуре 15-20 °С	Запах (и вкус)	Прозрачность в расплавленном состоянии	Консистенция при температуре 15-20 °С	Массовая доля влаги, %	Кислотное число, мг NaOH
1	2	3	4	5	6	7	8
Говяжий	Высший	От бледно-желтого до желтого, до	Без постороннего	Прозрачный	Плотная или твердая	0,2	1,1

Продолжение таблицы 1.6

1	2	3	4	5	6	7	8
		-пускается зеленоватый оттенок					
	Первый		Допуска ется прият- ный под жарис- тый			0,3	2,2
Бараний	Высший	От бледно- желтого до желтого, до пускается	Без посторо нного	Прозрач ный	Плотная или твердая	0,2	1,2
	Первый	зеленоватый оттенок	Допуска ется прият ный поджари стый		Курдючный мазеобразная	0,3	2,2
Свиной	Высший	Белый, допускается бледно- голубой	Без посторо нного	Прозрач ный	Мазеобразная, зернистая или плотная	0,25	1,1
	Первый	Белый, допускается желтоватый или сероватый оттенок	Допуска ется приятны й поджари стый			0,3	2,2
Конский	Высший	Желто- оранжевый	Без посторо нного	Прозрач ный	Мазеобразная или плотная	0,25	1,2
	Первый	Желто- оранжевый, допускается желтоватый или сероватый оттенок	Допуска ется приятны й поджари стый			0,3	2,2

Продолжение таблицы 1.6

Сборный		От белого до темно желтого, допускается сероватый оттенок	Характерный для животного жира, допускается поджаристый	Допускается мутноватость	Жидкая, мазеобразная или плотная	0,5	3,5
Костный	Высший	От белого до желтого	Без постороннего	Прозрачный	Жидкая, мазеобразная или плотная	0,25	1,1
	Первый	От белого до желтого, допускается сероватый или зеленоватый оттенок	Допускается приятный поджаристый			0,3	2,2

Определение кислотного числа жира Кислотное число жира - это количество мг NaOH (KOH), необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира.

Кислотное число показывает степень гидролиза жира на свободные жирные кислоты и глицерин.

Постановка реакции. В колбу или химический стаканчик отвешивают около 3-5 г исследуемого топленого жира (с точностью до 0,001 г), ставят в водяную баню и приливают 50 мл нейтрализованной смеси спирта с эфиром в соотношении 1:2. К полученному раствору добавляют 5 капель 1 %спиртового раствора фенолфталеина, после чего его быстро титруют 0,1н. едким натрием до появления, не исчезающего в течение минуты, розового окрашивания. При помутнении смеси в процессе титрования в колбу добавляют 10 мл смеси спирта и эфира, перемешивают до исчезновения мути и заканчивают титрование.

Расчет проводят по формуле:

$$X = \frac{(a \times K \times 5.61)}{m}, \quad (1.3)$$

где X - кислотное число;

a - количество 0,1 н. едкого натрия, пошедшего на титрование, мл;

5,61 - количество едкого натрия, содержащиеся в 1 мл 0,1 н. раствора, мл;

m - навеска жира, г;

K - поправка к титру 0,1 н. раствора NaOH.

Смесь спирта с эфиром предварительно нейтрализуют, к ней добавляют несколько капель 1 % раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н. едким калием или едким натром до появления слабо-розового цвета.

Вычисление производят с погрешностью не более 0,01 мг NaOH.

Учет реакции. В зависимости от значения кислотного числа пищевой топленый жир, полученный от убойного скота, подразделяют на сорта (таблица 1.6).

Определение доброкачественности пищевых топленых животных жиров.

В процессе хранения жиры могут подвергаться порче. В результате этого ухудшаются товарные свойства жира, кроме того, он может стать опасным для потребителя. При порче жира преобладают два химических процесса - гидролиз (омыление) и окисление.

Гидролиз идет преимущественно в жире, который содержит большое количество влаги. Поэтому гидролиз чаще наблюдается в жире-сырце. Свободная вода соединяется с триглицеридами, вытесняя свободные жирные кислоты.

Окисление (прогоркание) - это процесс глубокого разложения жиров, в результате которого высокомолекулярные жирные кислоты разлагаются до более простых соединений (альдегиды, эфиры, кетоны, летучие жирные ки-

слоты, перекисные соединения и др.). Многие из этих соединений являются токсичными. Кроме того они могут глубоко проникать в еще недоокисленный жир, ухудшая его органолептические показатели. Другая, более доброкачественная разновидность окислительной порчи жира - осаливание - характеризуется образованием на поверхности жира оксикислот и продуктов полимеризации и конденсации высокомолекулярных жирных кислот.

Органолептические методы определения доброкачественности пищевых топленых животных жиров.

В подавляющем большинстве случаев порчу жира можно определить органолептическими методами. Испорченный жир обладает сравнительно более мягкой консистенцией, измененным цветом (особое внимание обращают на неравномерность окраски), не свойственными доброкачественному жиру цветом и запахом.

При осаливании жира на его поверхности образуется плотный желтый налет (штафт) со стеариновым (сальным) запахом; сам жир обесцвечивается.

При прогоркании жир размягчается, приобретает желто-зеленоватый, коричневый или серый оттенки, горький вкус и прогорклый запах.

Лабораторные методы определения доброкачественности пищевых топленых животных жиров.

Лабораторные методы не только позволяют более точно определить порчу жира, но и установить степень его свежести.

Определение перекисного числа жира. При осаливании жира выделяется большое количество перекисных соединений и атомарного кислорода, эти вещества являются более сильными окислителями, чем йод. Кислород вытесняет йод из йодистого калия. Присутствие свободного йода определяют при помощи крахмала. Для определения количества свободного йода определяют количество серноватистокислого натрия пошедшего на его нейтрализацию.

Перекисным числом называют количество граммов йода выделенных из йодистого калия перекисями, содержащимися в 100 граммах жира.

Постановка реакции. Навеску исследуемого топленого жира (массой 1г) взвешивают в конической колбе с погрешностью не более 0,0002 г и растворяют в 20 мл смеси ледяной уксусной кислоты и хлороформа (1:1). К раствору добавляют 0,5 мл свежеприготовленного насыщенного раствора йодистого калия и выдерживают в темном месте в течение 3 минут. Затем в раствор добавляют 100 мл дистиллированной воды, в которую заранее добавляют 1 мл 1 % раствора крахмала. Выделившийся йод титруют 0,01 н. раствором серноватистокислого натрия до исчезновения синей окраски. Параллельно при тех же условиях проводят контрольное определение, в котором берут те же количества реактивов, но без жира. Перекисное число жира X (%) вычисляют по формуле:

$$X = K \times (V - V_1) \times 0.00127 \times \frac{100}{m} \quad (1.4)$$

где K - поправка к титру 0,01 н. раствора серноватистокислого натрия;

V - количество 0,01 н. раствора серноватистокислого натрия, израсходованное на титрование испытуемого раствора, мл;

V_1 - количество 0,01 н. раствора серноватистокислого натрия, израсходованное на титрование контрольного раствора, мл;

0,00127 - количество йода, соответствующее 1мл 0,01 н. раствора серноватистокислого натрия, г;

m - масса жира, г.

Учет реакции. Пищевой топленый жир, полученный от убойного скота в зависимости от значения перекисного числа считают: свежим - до 0,03; свежим, но не подлежащим хранению - от 0,03 до 0,06; сомнительной свежести - от 0,06 до 0,1; несвежим - больше 0,1.

Реакция с нейтральным красным При гидролизе жира образуется большое количество свободных жирных кислот, а продуктами окисления жира могут быть летучие жирные кислоты. Накопление этих продуктов в

жире приводит к повышению его кислотности. Нейтральный красный в кислой среде окисляется, приобретая красный цвет. Кроме того, нейтральный красный может окисляться под воздействием перекисных соединений, атомарного кислорода и ряда других окислителей образующихся при окислении жиров.

Постановка реакции. В фарфоровую ступку помещают 1 г исследуемого жира, затем туда добавляют 1 мл рабочего (0,01 %) водного раствора нейтрального красного. После этого содержимое ступки интенсивно разминают пестиком в течение 1 минуты. Водный раствор нейтрального красного не смешивается с жиром, поэтому остатки краски нужно слить.

Учет реакции. Свежий жир окрашивается в желтый или бежевый цвета, свиной и бараний жир могут иметь зеленоватый оттенок. Жир сомнительной свежести окрашивается в цвет от коричневого до розового. Испорченный жир окрашивается от ярко-розового до красного цвета.

Качественная реакция на альдегиды Альдегиды являются одним из основных продуктов окисления жиров, поэтому их присутствие в жире свидетельствует о его порче.

Сущность качественной реакции на альдегиды заключается в их способности в кислой среде образовывать цветное соединение с многоатомным фенолом.

Постановка реакции. В пробирку помещают 2 мл исследуемого жира, предварительно расплавленного на водяной бане, добавляют 2 мл соляной кислоты плотностью 1190 кг/м³ и 2 мл насыщенного раствора резорцина в бензоле. Затем пробирку закрывают резиновой пробкой и перемешивают ее содержимое.

Учет реакции. При наличии в исследуемом жире альдегидов содержимое пробирки окрашивается в сиренево-красный цвет. Если цвет содержимого пробирки не изменился, то реакция на альдегиды считается отрицательной.

Определение видовой принадлежности жира.

Определение видовой принадлежности жиров особенно актуально при определении натуральности жиров и в судебно-ветеринарной практике.

Органолептические методы определения видовой принадлежности жира

Для определения видовой принадлежности жира при органолептическом исследовании основное внимание обращают на специфический запах и вкус, свойственный тем или иным видам животных. Важное значение имеет также консистенция жира, которая напрямую зависит от температуры его плавления.

Лабораторные методы определения видовой принадлежности жира.

Для определения видовой принадлежности жиров проводят различные лабораторные исследования: определение температуры плавления жира, коэффициента преломления, состав жирных кислот (определяется методом хроматографии) и т.д.

Определение температуры плавления является наиболее простым и доступным методом определения видовой принадлежности жира.

Метод основан на том, что температура плавления наружного и внутреннего жира животных разных видов является строго специфичным и стабильным показателем (таблица 1.7).

Таблица 1.7 - Температура плавления жира животных разных видов

Вид животного	Температура плавления, °С	
	Наружного жира	Внутреннего жира
1	2	3
Крупный рогатый скот	48	49,58
Лошадь	28,5	31,5
Мелкий рогатый скот	49,5	54

Продолжение таблицы 1.7

1	2	3
Собака	23	27
Свинья	37,5	45,5
Олень	48,5	52
Верблюд	36	48
Медведь	32	30
Кролик	26	22
Кошка	39	42
Нутрия	36	37
Гусь	29	34
Курица	33	40
Человек	22	21

Исследуемый жир вытапливают и набирают в прозрачные стеклянные капилляры диаметром 1,5 мм. Высота столбика жира должна быть 7 мм. Капилляры с жиром помещают в холодильник на 2 часа. После охлаждения капилляр с жиром при помощи резинки закрепляют на термометре таким образом, что бы столбик жира был на одном уровне с головкой термометра.

После этого термометр вместе с капилляром закрепляют на штативе и опускают в прозрачный химический стакан, наполненный водой и стоящий на электрической плитке таким образом, чтобы верхняя часть капилляра была выше поверхности воды. Затем начинают нагревать воду, помешивая ее стеклянной палочкой. Нагревание продолжают до тех пор, пока столбик жира не станет прозрачным и под давлением воды не начнет подниматься вверх по капилляру. В этот момент снимают показание термометра. Измерение повторяют пять раз, и находят среднее арифметическое. Полученный результат считают температурой плавления исследуемого жира.

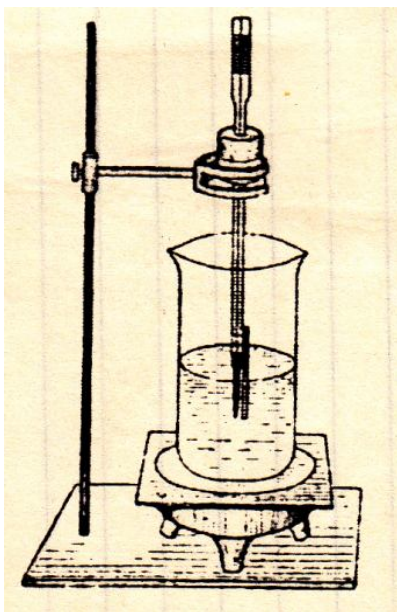


Рисунок 1.21- Установка для определения температуры плавления жира

Ветеринарно-санитарная оценка пищевых топленых животных жиров.

Доброкачественные пищевые животные жиры, которые по своим органолептическим и лабораторным показателям соответствуют высшему или первому сортам по ГОСТ 25292, можно использовать без ограничений.

Жиры сомнительной свежести и жиры с признаками осаливания направляют в немедленную промышленную переработку после зачистки и устранения дефектов.

Испорченные или прогорклые жиры направляют в техническую утилизацию.

Контрольные вопросы:

1. Как классифицируются жиры?
2. Назовите основы технологии вытопки пищевых животных жиров.

3. Какие сопроводительные документы оформляются на топленые животные жиры?
4. Как осуществляется отбор проб пищевых топленых животных жиров?
5. Как проводятся органолептические методы определения сортовых показателей пищевых топленых жиров?
6. Как определяется массовая доля влаги в топленых пищевых жирах?
7. Как определяется кислотное число жира в топленых пищевых жирах?
8. Как определяется доброкачественность пищевых топленых жиров?
9. Назовите органолептические методы определения доброкачественности пищевых топленых животных жиров?
10. Как определяется видовая принадлежность жира?

1.7 Лабораторная работа № 7. Ветсанэкспертиза субпродуктов, кишечного, эндокринного и кожевенного сырья

Продукты убоя быстро подвергаются порче, и употребление их в пищу может послужить источником пищевых болезней человека. Кроме того, продукты убоя, полученные от животных, больных инфекционными болезнями, могут стать причиной заражения человека зооантропонозными болезнями, причем субпродукты и кишечное сырье часто бывают более опасны, чем мясо. Поэтому грамотная ветсанэкспертиза субпродуктов, кишечного и эндокринного сырья и шкур является важной задачей ветсанэксперта.

Цель работы:

1. Разработать классификацию субпродуктов, кишечного и эндокринного сырья и шкур.
2. Разработать основы технологии переработки субпродуктов, кишечного и эндокринного сырья и шкур.
3. Изучить сопроводительные документы на субпродукты, кишечное и эндокринное сырье и шкуры.
4. Провести органолептическое исследование субпродуктов, кишечного и эндокринного сырья и шкуру.
5. На основании результатов органолептических исследований и изучения сопроводительных документов дать ветеринарно-санитарную оценку исследуемым субпродуктам, кишечному и эндокринному сырью и шкурам.

Материальное обеспечение - Субпродукты, кишки, эндокринное сырье, шкуры, образцы заполнения ветеринарных сопроводительных документов на субпродукты, кишки, эндокринное сырье, шкуры, ветеринарные клейма и штампы.

Ветеринарно-санитарная экспертиза субпродуктов, кишечного, эндокринного и кожевенного сырья

Изучение сопроводительных документов

На субпродукты оформляется ветеринарное свидетельство - форма №2 или справка - форма №4 (по району). При поступлении субпродуктов, кишечного, эндокринного сырья, кормовых или технических продуктов необходимо тщательно изучить ветеринарные свидетельства или справку. На продукты убоя, выработанные промышленным способом, помимо ветеринарных сопроводительных документов выписываются удостоверения о качестве, товарно-транспортная накладная, гигиенический сертификат и сертификат соответствия. Также необходимо сравнить клейма на субпродуктах и шкурах с данными, указанными в сопроводительных документах.

Осмотр тары

Охлажденные и замороженные субпродукты и эндокринное сырье следует перевозить в специальных автомобилях и вагонах (рефрижераторах и ледниках). Следует обратить внимание на запах воздуха в момент открытия дверей рефрижератора. Продукты убоя перевозят только в закрытом транспорте. В качестве тары для субпродуктов используют ящики из пищевого пластика, консервированное кишечное сырье перевозят в пластиковых бочках, сухие кишки вяжут в пучки и укладывают в деревянные ящики или картонные коробки (хранят и транспортируют при влажности до 65 %), шкуры укладывают мездрой стороной наружу и вяжут тюки. При приемке продуктов убоя обязательно осматривают транспорт и тару, в которых их доставки. Обращают внимание на санитарное состояние тары и транспорта и их соответствие перевозимому грузу, размещение и укладку продуктов убоя, а также температуру и их влажность.

Органолептическое исследование субпродуктов, кишечного и эндокринного сырья

Определение запаха

Запах является одним из важнейших органолептических показателей. Если продукты убоя имеют неспецифический запах (гнилостный, затхлый, кислый, прогорклый и др.), то даже если другие его показатели будут в норме, они считаются непригодными для пищевых целей.

Запах определяют при комнатной температуре - вначале на поверхности, а затем на свежем разрезе продукта убоя.

Определение цвета

При порче продуктов убоя их цвет изменяется. Цвет продуктов убоя определяют при дневном освещении на поверхности на свежем разрезе.

Определение консистенции

При порче субпродуктов и эндокринного сырья нарушается их структура, снижается тургор, что приводит к изменению консистенции.

Для определения консистенции на субпродукты надавливают шпателем и следят за скоростью выравнивания ямки.

При осмотре кишечного сырья и шкур обращают внимание на их эластичность и прочность. Кишечное сырье и шкуры должны быть прочными и эластичными, не ломаться на изгибах.

Определение целостности и чистоты продуктов убоя

Необходимо тщательно осмотреть продукты убоя на предмет механических повреждений: порезов, раздавлений, разрывов, наличие прирезей посторонних тканей, механических загрязнений (деготь, смазка, грязь, песок, опилки и др.).

Определение пороков продуктов убоя и признаков порчи

При осмотре продуктов убоя особое внимание обращают на наличие в них признаков порчи (плесневение, прогоркание, гниение и др.), изменение

цвета (ржавчина, покраснение, посинение), наличие насекомых-вредителей (кожееды, моль, личинки мух и др.).

Определение патологоанатомических изменений продуктов убоя

При органолептическом осмотре субпродуктов, эндокринного сырья нужно удостовериться, что в них отсутствуют патологоанатомические изменения и паразиты. При обнаружении патологоанатомических изменений, характерных для инфекционных болезней, необходимо изолировать эти продукты убоя и направить пробы для микробиологического исследования.

Определение температуры продуктов убоя

При поступлении замороженных субпродуктов, эндокринного сырья необходимо определять их температуру. Так, например, температура эндокринного сырья должна быть ниже минус 20 °С, иначе оно потеряет свою ферментативную активность.

Если в результате органолептического осмотра возникает сомнение в их качестве и безопасности, то дополнительно проводят лабораторные исследования (микробиологические, физико-химические, токсикологические, гистологические и др.).

Клеймение субпродуктов и шкур

Субпродукты, прошедшие ветеринарно-санитарную экспертизу, годные к использованию без ограничений, клеймят малым овальным ветеринарным клеймом.

Шкуры, прошедшие ветеринарно-санитарную экспертизу, клеймят ветеринарным клеймом или штампом. Клейма или штампы ставят с мездровой стороны шкур.

Шкуры, годные к использованию без ограничений, клеймят стандартным овальным ветеринарным клеймом.

Штампы прямоугольной формы для ветеринарного клеймения шкур имеют в центре надписи "Исследовано на сибирскую язву" и "Дезинфекция".

Штамп для шкур, предназначенных на уничтожение, имеет сверху надпись "Госветслужба", в центре - "На уничтожение", внизу - используемые на клейме три пары цифр.

Ветеринарно-санитарная оценка субпродуктов, кишечного, эндокринного и кожевенного сырья

После изучения сопроводительных документов и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя ветеринарный врач должен дать заключение о порядке их использования.

Ветеринарно-санитарная оценка субпродуктов и кишечного сырья **Органолептические показатели качественных субпродуктов и** **кишечного сырья, годных к использованию без ограничений**

Печень говяжья, свиная, баранья должна быть: от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, зачищенная без наружных кровеносных сосудов и желчных протоков, лимфатических узлов, желчного пузыря и прирезей посторонних тканей.

Почки говяжьи, свиные, бараньи должны быть: целые (допускаются незначительные несквозные порезы), без жировой капсулы, без наружных кровеносных сосудов, лимфатических узлов и мочеточников, от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, со специфическим неприятным запахом из-за большого содержания мочевины и других минеральных веществ.

Сердце говяжье, свиное, баранье должно быть: красного или темно-красного цвета, тщательно зачищено от наружных кровеносных сосудов (допускается остаток аорты, сросшийся с мышечной тканью, высотой не более 1,5 см), с плотно прилегающим по внешней поверхности жиром, с продольными и поперечными разрезами или надрезами со стороны полостей, промыто от крови и загрязнений.

Языки говяжьи, свиные, бараньи должны быть: целые, без разрывов, повреждений, тщательно зачищенные от подъязычного мяса, лимфатических узлов, гортани и подъязычной кости, без остатков слизи и крови.

Мясокостные хвосты говяжьи, свиные бараньи должны быть: желтоватого (свиные), красно-коричневого (говяжьи, бараньи) цвета, зачищенные от остатков шкуры и волоса, промытые от крови и загрязнений (свиные - в шкуре без щетины).

Мозги говяжьи, свиные, бараньи должны быть: целыми, без повреждений оболочки; очищены от сгустков крови, осколков кости; цвет - от светло-розового до темно-розового.

Мясо пищевода говяжье, свиное, баранье должно быть: темно-розового, красного цвета, промыто от крови и загрязнений.

Мясная обрезь (включая срезки мяса с языков) говяжья, свиная, баранья должна быть: защищена от волоса или щетины, сгустков крови, остатков лимфатических узлов, слюнных желез, шкуры, костной и хрящевой ткани, промыта от загрязнений.

Вымя говяжье должно быть: светло-серого цвета, целое или разрезанное на крупные куски, обезжирено, без остатков молока, без остатков шкуры и волоса, промыто от загрязнений.

Легкие говяжьи, свиные, бараньи должны быть: от светло-розового до темно-розового цвета с серым оттенком, промыты от крови и слизи.

Сычуги говяжьи, бараньи, желудки свиные должны быть: желтоватого, сероватого или бледно-розового цвета, без темных пятен, очищены от слизи и загрязнений, разрезаны вдоль, обезжирены.

Рубцы с сетками говяжьи, бараньи должны быть: бело-желтоватого цвета с розовым или сероватым оттенком, без темных пятен, обезжиренные, разрезанные, очищены от слизистой оболочки и загрязнений.

Книжки говяжьи должны быть: обезжирены, разрезаны, очищены от слизистой оболочки и загрязнений; цвет - от желтовато-серого до серого.

Калтыки говяжьи, свиные, бараньи должны быть: от светло-розового до красного цвета, промыты от слизи и крови.

Трахеи говяжьи, свиные должны быть: от розового до темно-розового

цвета, промыты от крови и загрязнений.

Губы говяжьи должны быть: сероватого, желтоватого, коричневатого цвета, зачищены от волоса и загрязнений.

Уши говяжьи и свиные должны быть: сероватого, желто-коричневого, коричневого цвета, разрезаны у основания, зачищены от волоса и щетины, сгоревшего слоя эпидермиса и загрязнений.

Ноги свиные должны быть: желтого цвета, без щетины и роговых башмаков, очищенные от сгоревшего слоя эпидермиса и загрязнений.

Головы бараньи должны быть: целые с мозгами и языком или с мозгами без языка, без рогов и ушей или с ушами, зачищены от волоса, крови и загрязнений, темно-красного или темно-коричневого цвета. Головы свиные должны быть: целые с мозгами или симметрично продольно разрубленные без мозгов, без языков и ушей (допускаются к выпуску головы в шкуре с ушами, а также без шкуры и ушей), коричнево-желтого цвета, зачищенные от сгоревшего слоя эпидермиса, щетины, крови и загрязнений. Головы говяжьи должны быть: целые с мозгами или разрубленные продольно, симметрично пополам без мозгов, с глазными яблоками или без них, без рогов, языков, ушей и губ, без остатков шкуры и волоса, промыты от крови и загрязнений.

Шкура свиная, в том числе межсосковая часть, должна быть: желтоватого или светло-коричневого цвета, зачищена от загрязнений и остатков щетины, обезжирена.

На шерстных субпродуктах, имевших волосяной покров, срывы шкуры не должны превышать 15 % поверхности. На субпродуктах после обезжиривания может быть незначительное количество жировой ткани.

Кишечное сырье - бледно-розового цвета, должно быть рассортировано по видам и калибрам, не иметь порезов и повреждений, пятен, вздутий, влажность сухих кишок должна быть 10- 12 %.

Ветеринарно-санитарная оценка нестандартных субпродуктов и кишечного сырья

Не допускаются к реализации, а направляются на промпереработку или на корм пушным зверям почки с наличием порезов и разрывов, языки с наличием порезов и разрывов, слизистые субпродукты (желудки) с темными пигментными пятнами и другие субпродукты имеющие дефекты переработки.

Все субпродукты должны иметь запах свойственный свежим субпродуктам. При наличии гнилостного или затхлого запаха даже если остальные органолептические показатели в норме, субпродукты должны быть направлены на техническую утилизацию.

В техническую утилизацию направляют субпродукты и кишечное сырье с признаками порчи, заплесневелые, загрязненные.

Основные пороки кишечного сырья: загрязнение, гельминтные узелки, брыжеватость (мелкие отверстия в местах отделения сосудов), изменение цвета в следствие развития микрофлоры (ржавчина, краснуха), осаливание, поражение насекомыми. При незначительном развитии этих пороков после их устранения кишечное сырье направляют на промышленную переработку.

Если устранение пороков невозможно, то кишечное сырье направляют в техническую утилизацию.

Ветеринарно-санитарная оценка субпродуктов при обнаружении в них патологоанатомических изменений

Легкие При всех видах пневмонии, плеврита, абсцессах, опухолях, послеубойной аспирации кровью или содержимым желудка (преджелудков) легкие направляют на утилизацию.

При убойной аспирации кровью или содержимым желудка (преджелудков) легкие могут быть использованы после проварки в корм зверям.

Сердце При перекардитах и эндокардитах, миокардитах с перерождением сердечной мышцы, поражение опухолями сердце направляют в техническую утилизацию.

Печень При единичных инкапсулированных абсцессах пораженные части печени удаляют; не пораженную часть печени, а также печень при слабовыраженной капиллярной эктазии выпускают без ограничения. При гнойном воспалении, резко выраженном циррозе, всех видах перерождений, желтухе, опухолях, сильно выраженной капиллярной эктазии и других патологических изменениях паренхимы печень направляют в техническую утилизацию.

Печень со слабо измененным цветом и незначительной жировой инфильтрацией, полученную от убоя здоровых животных, направляют на изготовление варенных колбасных изделий или консервов.

Селезенка При всех патологических изменениях селезенку направляют на утилизацию.

Почки При всех видах нефритов, нефрозов, множественных кистах, опухолях, камнях направляют в техническую утилизацию.

Желудок (преджелудок) При всех видах воспалений, язвах, опухолях и других патологических изменениях направляют на утилизацию.

Кишечник При всех видах энтеритов, колитов, язвах, перитонитах, гнойном и геморрагическом воспалениях, опухолях, а так же других патологических изменениях кишечник направляют на утилизацию.

Вымя При всех видах воспалений направляют на утилизацию.

Ветеринарно-санитарная оценка крови и эндокринно-ферментного сырья

Органолептические показатели качественного эндокринного сырья

Тимус должен быть: бледно-розового цвета, удлинённой формы с разветвлениями, массой 45-300 г толщиной до 5 см, целым, без прирезей посторонних тканей, заморожен поштучно.

Эпифиз должен быть: желтовато-розового цвета, продолговатой формы с заостренными краями, целым, зачищенным от посторонних тканей, за-

морожен поштучно или в виде пластин в один или два слоя.

Яичники должны быть: коровьи - желто-розового цвета, удлинено-овальной формы, овечьи - бледно-розовые, округлой формы, свиные - красно-желтые, гроздевидной формы, зачищены от посторонних тканей, заморожены поштучно или в виде пластин в один или два слоя.

Семенники должны быть: розово-желтого цвета, правильной яйцевидной формы, неповрежденные, очищены от семенных канатиков и прирезей посторонних тканей.

Щитовидные железы должны быть: коровьи - коричнево-красного цвета с синеватым оттенком, U-образной формы, свиные - серо-коричневые или желто-красные, W-образной формы, неповрежденные, зачищенные от посторонних тканей.

Надпочечники должны быть: коровьи - красные с бронзовым оттенком, плоские, сердцевидной формы, массой 5-20 г, свиные - темно-красные с коричневым оттенком, трехгранной формы, массой 2-7 г, неповрежденные, зачищенные от посторонних тканей, заморожены поштучно или в виде пластин в один или два слоя.

Гипофизы должны быть: от бледно-розового до красно-желтого цвета, овальной формы, неповрежденные, зачищенные от посторонних тканей, заморожены поштучно или в виде пластин в один или два слоя (задние и передние доли замораживают отдельно).

Паращитовидные железы должны быть: зачищенные от посторонних тканей, заморожены поштучно или в виде пластин в один или два слоя.

Поджелудочные железы должны быть: зачищенные от посторонних тканей, заморожены поштучно или в виде блоков толщиной до 5 см.

Желтые тела яичников должны быть: у коров - розово-желтые, округлой формы размером 1,5-7 см, весом 2-4 г; свиные - красно-оранжевые, округлой формы, размером 0,8-1,5 см, весом 0,2-0,5г зачищенные от посторонних тканей.

Плацента коровья должна быть: вишнево-красного цвета, овально-цилиндрической формы, весом 20-150 г зачищенная от посторонних тканей.

Предстательные железы быков должны быть: цилиндрической формы, красного цвета, весом 50-120 г зачищенные от посторонних тканей, количество желез с поперечными разрезами – до 5 %.

Все вышеперечисленное эндокринное сырье должно храниться в замороженном состоянии при температуре не выше минус 20 °С.

В техническую утилизацию направляют эндокринное сырье нестандартное, с признаками порчи, заплесневелое, загрязненное, сморщенное, повторно-замороженное, поврежденное насекомыми.

Эндокринно-ферментное сырье разрешается собирать от здоровых животных, поступивших из хозяйств, благополучных по инфекционным болезням. Поджелудочные железы от животных, реагирующих при исследовании на бруцеллез, но не имеющих клинических признаков этой болезни, разрешается использовать для изготовления кристаллического инсулина.

Сбор эндокринно-ферментного сырья для медицинских целей от животных, больных лейкозом и злокачественными опухолями, а также его использовании при обнаружении в нем патологических изменений, признаков гнилостного разложения, постороннего запаха запрещается.

В случае установления в процессе убоя у животных инфекционных болезней (больных сибирской язвой, столбняком, злокачественным отеком, ботулизмом, эмфизематозным карбункулом, браздотом, энтеротоксемией овец, бешенством, чумой крупного рогатого скота, чумой верблюдов, катаральной лихорадкой крупного рогатого скота и овец (синий язык), африканской чумой свиней, африканской чумой однокопытных, туляремией, губкообразной энцефалопатией, скрепи, сапом, эпизоотическим лимфангои- том, случной болезнью лошадей, мелиоидозом (ложным сапом), миксоматозом кроликов, классической чумой птиц, гриппом птиц, ньюкаслской болез-

нию, хламидиозом), кровь от этих животных, а также вся кровь, находившаяся в накопителях, смешанная с кровью больных животных, подлежит на том же предприятии обеззараживанию при температуре не ниже 100 °С в течение 2 ч, после чего ее уничтожают.

Кровь, полученную от убоя животных, больных туберкулезом, бруцеллезом, листериозом, чумой и рожей свиней, инфекционным атрофическим ринитом, болезнью Ауески, пастереллезом, лейкозом, или подозрительных по заболеванию этими болезнями, а также от животных, убитых на санитарной бойне, разрешается перерабатывать на технические и кормовые продукты (пугем проварки при температуре в толще массы не ниже 80 °С в течение 2 ч при частом помешивании), а также на сухие животные корма.

Кровь, предназначенную для производства лечебных и фармацевтических препаратов или для переработки на пищевые цели, собирают только от здоровых животных.

Контрольные вопросы:

1. Какие сопроводительные документы оформляются на субпродукты, кровь кишечное и эндокринное и сырье и технические субпродукты?
2. Назовите требования, предъявляемые к таре.
3. Как проводят органолептические исследования субпродуктов, эндокринного и кишечного сырья?
4. Назовите органолептические показатели качественных субпродуктов и кишечного сырья, годных к использованию без ограничений.
5. Назовите органолептические показатели качественного эндокринного сырья.
6. Как проводят клеймение субпродуктов и шкур?
7. Как перерабатывается кровь от больных животных?

1.8 Лабораторная работа №8. Определение видовой принадлежности мяса.

Цель занятия - ознакомиться с организацией работы государственной лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственном рынке и особенностями ветсанэкспертизы пищевых продуктов, изучить методы определения видовой принадлежности мяса.

План работы:

Изучить методы определения видовой принадлежности мяса (анатомические особенности строения костей скелета, определение температуры плавления жира, качественная реакция на наличие гликогена в мясе, реакция преципитации с видоспецифическими сыворотками).

Занятие проводится на кафедре и в государственной лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственном рынке.

Материальное обеспечение - препараты костей различных видов животных, пробы мяса и жира животных различных видов, видоспецифические преципитирующие сыворотки, раствор Люголя, уленгуттовские пробирки, пробирки, воронки, бумажные фильтры, пастеровские пипетки, пипетки, весы, мерные цилиндры, колбы, стеклянные капилляры, штативы, термометры, электрическая плитка.

Определение видовой принадлежности мяса

Попытка выдать мясо одного вида животного за мясо другого вида животного, как правило, более ценного, называется видовой фальсификацией и может иметь место на рынках, в торговой сети и учреждениях общественного питания. Поэтому ветеринарный врач обязан уметь определять видовую принадлежность мяса. Обычно при видовой фальсификации используют туши животных, схожих по размеру, форме и другим показателям. Так, конину обычно пытаются выдать за говядину и, наоборот (в некоторых странах, где

конина ценится выше), туши крупных собак выдают за бараньи, кошек пытаются выдать за кроликов и нутрий.

Для определения видовой принадлежности мяса используют объективные и субъективные методы.

Субъективные методы определения видовой принадлежности мяса

К субъективным методам относят такие, как конфигурация, морфологические и органолептические показатели мяса и др. Так, например, при визуальном осмотре лошадиная туша имеет более длинную шею, хорошо обмускуленный круп, в то время как у коровьих туш шея короче, круп более плоский, часто выпирают маклоки и седалищные бугры; конина имеет более темный цвет, хотя старая или плохо обескровленная говядина может иметь темно-красный цвет; конина визуально имеет более крупные и четко прочерченные мышечные волокна по сравнению с говядиной.

Объективные методы определения видовой принадлежности мяса

Наибольшее значение имеют объективные методы, которые должны использоваться при составлении официальных заключений. К ним относятся анатомические особенности строения костей скелета и внутренних органов, температура плавления жира, содержание гликогена в мясе и реакция преципитации с видоспецифическими преципитирующими сыворотками.

Определение видовой принадлежности по анатомическим особенностям строения костей скелета и внутренних органов

По любой кости скелета и даже по ее фрагменту можно определить видовую принадлежность мяса. Основные отличительные особенности аналогичных костей скелета у сравниваемых животных представлены в таблице 1.8.

Таблица 1.8 - Видовые особенности строения костей скелета коровы и лошади

Кость	Корова	Лошадь
1	2	3
Атлант	Нет задних крыловых отверстий, есть задняя крыловая вырезка	Есть передние и задние крыловые отверстия
Эпистрофий	Зубовидный отросток полый, полулунной формы	Зубовидный отросток выпуклый, стамескообразной формы
Грудина	Плоская, без гребня, имеет по 6 суставных ямок с каждой стороны	Сжата, с боков имеет хорошо выраженный гребень и 8 суставных ямок
Крестец	Крестец выпуклый, полностью сросшийся, состоит из полностью сросшихся позвонков, остистые отростки срастаются в сплошной гребень	Крестец плоский, состоит из 5 сросшихся позвонков, остистые отростки расположены отдельно друг от друга
Ребра	Широкие, плоские, 13 пар	Узкие в сечении бочкообразной формы, 18 пар
Лопатка	Шейка короткая, есть высокая, нависает над шейкой, заканчивается акромионом, соотношение предостной и заостной частей 1:4	Шейка длинная, есть низкая, снижается к шейке лопатки, акромиона нет, соотношение предостной и заостной части 1:3
Плечевая кость	Имеет два блоковидных отростка и шероховатость вместо вертлуга	Имеет три блоковидных отростка, и сильно развитый вертлуг
Лучевая и локтевая кости	Лучевая и локтевая кости одной длины	Лучевая кость доходит до середины локтевой

Продолжение таблицы 1.8

1	2	3
Бедренная кость	Отростки и выступы сглажены, большой вертел монолитный, малый в виде тупого бугра, третий вертел отсутствует	Большой вертел разделен на две части, четко выражены малый и третий вертел
Берцовые кости	Большая берцовая искривлена в медиальную сторону, малая берцовая в виде рудиментарного отростка	Большая берцовая кость имеет трехгранное сечение, малая берцовая кость сопровождает ее до середины
Грудные и поясничные позвонки	Остистые отростки позвонков плоские, расположены вертикально, их верхняя часть направлена вперед	Остистые отростки оканчиваются шишкообразным утолщением и касаются друг друга

Таблица 1.9 - Видовые особенности строения костей скелета кошки, кролика и нутрии

Кость	Кролик	Кошка	Нутрия
1	2	3	4
Лопатка	Соотношение длины и ширины лопатки 1:3, шейка длинная, ость невысокая, разветвляется на две части	Соотношение длины и ширины лопатки 1:2, шейка короткая, ость высокая, нависает над шейкой, отросток ответвляется и направлен вниз	Ромбовидной формы, соотношение длины и ширины лопатки 1:1, ость низкая, акромион длинный, начинается из средней трети лопатки
Бедренная кость	Имеет большой, малый и третий вертел	Имеет один большой вертел	Имеет большой и малый вертел, третий отсутствует

Продолжение таблицы 1.9

1	2	3	4
Берцовые кости	Малая берцовая кость рудиментирована и срастается с большеберцовой, заканчиваясь в ее верхней трети	Большеберцовая и малоберцовая кости соединены подвижно суставными поверхностями, большеберцовая кость намного толще малоберцовой	Большеберцовая и малоберцовая кости соединены подвижно суставными поверхностями, большеберцовая и малоберцовая кости практически одинаковой толщины
Крестец	Длинный, состоит из 4 позвонков с высокими раздельными остистыми отростками	Короткий, с тремя низкими шишкообразными отростками на концах	Состоит из четырех массивных позвонков с раздельными остистыми отростками

При определении мяса мелкого рогатого скота и собак следует учитывать то обстоятельство, что кости мелкого рогатого скота по своей форме напоминают коровьи.

По анатомическим особенностям строения внутренних органов также можно безошибочно установить принадлежность мяса и продуктов убоя

Печень коровы массивная, выпукло-вогнутой формы, темно-бурого цвета, дольчатость выражена слабо, справа с вентральной стороны располагается междолевая вырезка, в которой находится желчный пузырь. У лошади печень крупная, четко разделена на три доли, правая доля отделена от средней глубокой вырезкой, а левая от средней – круглой связкой, желчный пузырь отсутствует. У собаки печень крупнее, чем у мелкого рогатого скота, разделена на семь долей.

Легкие у коровы имеют четкий сетчатый рисунок, четко разделены на краниальную, медиальную и каудальную доли; краниальная передняя доля разделена на две половины, в правом легком имеется добавочная доля. У ло-

шади дольчатость легкого выражена слабо, острый край каждого легкого имеет пологую междолевую щель, отделяющую каудальную долю от краниальной.

У собак, в отличие от овец и коз, сетчатый рисунок на легких незаметен, а доли легких разделены глубокими междолевыми щелями, идущими вплоть до бронхов.

Почки у коровы состоят из 16 – 18 долей. У лошадей почки однососочковые, левая – продолговатой или бобовидной формы, а правая – сердцевидной формы.

Селезенка у коровы плоская, вытянутой формы, с закругленными краями. У лошади селезенка плоская, серповидной формы. Передний край вогнутый и заостренный, задний выпуклый и тупой. У собаки селезенка плоская, неправильной треугольной формы, ее нижний конец расширен, а верхний – сужен.

Сердце у коровы имеет более острую верхушку, чем у лошади, кроме того, стенка левого желудочка у лошади в 2,5 раза толще, чем у правого. Сердце овец и коз имеет заостренную верхушку, а у собак сердце округлой формы.

Язык у коровы толстый, конец его заострен, на средней трети имеется валикообразное утолщение, надгортанник овальной формы. У лошади язык более длинный и плоский, конец его закругленный, надгортанник закругленный. У собак, в отличие от мелкого рогатого скота, язык широкий плоский с заостренными краями, на его верхней поверхности имеется срединная борозда.

Определение температуры плавления жира

Температура плавления жира строго индивидуальна для животных разных видов и поэтому является объективным показателем определения видовой принадлежности мяса. Более того, этот показатель у сравниваемых видов животных отличается в 1,5 – 2 раза, что существенно облегчает диагностику.

Методику определения температуры плавления жира и показатели температуры плавления жира описаны в лабораторной работе № ?

Определение содержания гликогена в мышцах

В мясе сравниваемых животных содержание гликогена отличается в 2 – 3 раза. Так, например, содержание гликогена в мясе лошадей, собак и кошек существенно выше, чем в мясе коров, мелкого рогатого скота и кроликов, что позволяет использовать для определения видовой принадлежности мяса качественную реакцию на гликоген. Однако следует помнить, что содержание гликогена не постоянно и зависит от состояния животного в момент убоя, условий созревания и длительности хранения мяса.

Постановка реакции. Пробу исследуемого мяса измельчают до состояния фарша, заливают дистиллированной водой в соотношении 1:4 и кипятят в колбе в течение 30 мин. Бульон фильтруют через бумажный фильтр и охлаждают. В пробирку отбирают 5 мл бульона и добавляют 5 – 10 капель раствора Люголя.

Учет реакции. При положительной реакции (характерно для лошади, собаки и кошки) содержимое пробирки окрашивается в вишнево-красный или сиреневый цвет. При отрицательной реакции (характерно для коров, овец и коз) содержимое пробирки будет желтым.

Реакция преципитации с видоспецифическими сыворотками

Реакция с видоспецифическими сыворотками является одной из самых точных методик выявления видовой принадлежности мяса.

При помощи этой реакции можно исследовать не только мясо, но и фарш и даже полуфабрикаты, и определить добавление в эти продукты мяса другого вида животного.

Постановка реакции. Из исследуемого мяса, фарша, полуфабрикатов готовят экстракт. Для этого навеску продукта измельчают до состояния фарша, заливают 0,9 % раствором хлорида натрия в соотношении 1:1 и экстрагируют в течение 3 часов, после чего фильтруют через бумажный фильтр (эк-

тракт должен быть прозрачным). Оптимальным для постановки реакции является соотношение белка и экстракта 1:1000.

Для постановки реакции в штатив устанавливают три ряда уленгутовских пробирок. В пробирки первого ряда при помощи пипетки набирают по 0,9 мл исследуемого экстракта, в пробирки второго ряда – по 0,9 мл 0,9 % раствора хлорида натрия, а в пробирки третьего ряда – по 0,9 мл стандартных сывороток различных видов животных, имеющих такое же разведение, как и диагностические преципитирующие сыворотки. Затем в каждую из трех пробирок при помощи пастеровской пипетки подслаивают 0,1 мл диагностической сыворотки, преципитирующей с белком данного вида животного.

Учет реакции. Учет реакции проводят через 10 минут. Реакция считается достоверной, если содержимое пробирки с физиологическим раствором остается прозрачным, а в пробирке со стандартной сывороткой образуется преципитирующее кольцо.

Если такое же кольцо образуется в пробирке с исследуемым экстрактом, то реакция считается положительной, а видовая принадлежность мяса установленной. Если содержимое этой пробирки остается прозрачным, то реакцию считают отрицательной и продолжают исследования с сыворотками других видов животных.

Контрольные вопросы:

1. Что относится к субъективным методам определения видовой принадлежности?
2. Назовите видовые особенности строения костей скелета коровы и лошади.
3. Назовите видовые особенности строения костей скелета кошки, кролика и нутрии.

4. Назовите видовую принадлежность мяса и продуктов убоя по анатомическим особенностям строения внутренних органов у коров и лошадей.
5. Назовите видовую принадлежность мяса и продуктов убоя по анатомическим особенностям строения внутренних органов у собак, овец и коз.
6. Как определяется содержание гликогена в мышцах?

1.9 Лабораторная работа № 9. Ветеринарно-санитарная экспертиза колбасных изделий и мясных консервов

Цель занятия - изучить и отработать методику ветеринарно-санитарной экспертизы колбасных изделий и мясных консервов.

План работы:

- 1 Разобрать классификацию колбасных изделий и мясных консервов.
- 2 Изучить основы технологии производства колбасных изделий и мясных консервов.
- 3 Изучить сопроводительные документы на колбасные изделия и мясные консервы.
- 4 Провести органолептическое исследование колбасных изделий и мясных консервов.
- 5 Провести лабораторные исследования колбасных изделий и мясных консервов (содержание поваренной соли, содержание нитрита натрия, влажность).
- 6 Дать ветеринарно-санитарную оценку исследуемых колбасных изделий и мясных консервов.

Занятие лучше проводить в колбасном, консервном цехах и в лаборатории мясокомбината или колбасного завода.

Материальное обеспечение - пробы колбасных изделий и мясных консервов, сушильный шкаф, лабораторные весы, кюветы, ножи, ножницы, пинцеты, бюретки, мерные цилиндры на 100 мл, пипетки, пробирки, бюксы, 5 % раствор азотнокислого серебра, 10 % раствор хромовокислого калия, 0,01 н. раствор гипосульфита натрия, реактив Грисса, дистиллированная вода.

Изучение сопроводительных документов

При проведении ветсанэкспертизы колбасных изделий и мясных консервов изучают сопроводительные документы: ветеринарное свидетельство - форма № 2 или справку - форма № 4 при транспортировке в пределах района,

удостоверение о качестве, товарно-транспортную накладную, сертификат соответствия и гигиенический сертификат. Документы должны быть непросроченные и правильно заполненные. Сведения, указанные в сопроводительных документах, должны соответствовать маркировке колбасных изделий.

Изучение маркировки колбасных изделий

Маркировка может быть нанесена непосредственно на колбасную оболочку или на этикетки, которая прикрепляется непосредственно к колбасному батону или единице фасованной продукции (сосиски, нарезка и др.), аналогичная этикетка или ярлык помещается в (на) каждую единицу тары. Маркировка должна содержать следующие данные: наименование и адрес предприятия-изготовителя, товарный знак, наименование и сорт продукта, состав продукта, информацию о пищевой ценности, дату изготовления, срок годности, условия хранения, массу нетто, информацию о соответствии требованиям ГОСТа, ТУ или другого нормативного документа, знак соответствия.

Осмотр тары и транспорта

Готовые колбасные изделия в оболочке или в вакуумной упаковке и консервы укладывают в картонные коробки, на которые наклеиваются этикетки с маркировкой. Колбасные изделия могут перевозиться в многоразовых ящиках из пищевого пластика. Тара (и транспорт), в которой поставляют колбасные изделия и мясные консервы, должна быть чистой в санитарном отношении. Для перевозки этих продуктов используют закрытые фургоны, не следует перевозить их вместе с сильно пахнущими и пылящими грузами.

При перевозке колбасных изделий на большие расстояния необходимо использовать рефрижераторы или ледники.

Отбор проб

Отбор проб колбасных изделий осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 9792-73. Пробы отбирают от каждой партии продукта. Партией считают колбасные изделия и копчености одного вида, сорта и наименования, выработанные на одном предприятии в течение одной смены

при одинаковом режиме технологической обработки.

Вначале проводят внешний осмотр не менее 10 % колбасных изделий или копченостей от партии. Затем из числа осмотренных колбасных изделий и копченостей, отрезая от продукта в поперечном направлении на расстоянии не менее 5 см от края, отбирают пробы из расчета: 400-500 г для органолептических и по 200 – 250 г для физико-химических и микробиологических исследований. От сосисок и сарделек и колбасных изделий малого размера пробы отбирают, не нарушая целостности единиц продукции. Количество проб: при исследовании изделий в оболочке - не менее двух, для изделий без оболочки - не менее трех. Если при внешнем осмотре возникает сомнение в доброкачественности продукта, то могут быть отобраны еще одна или две пробы.

При отправке проб в лабораторию их упаковывают в пергаментную бумагу или целлофановую пленку, каждую в отдельности, пробы помещают в общую тару, печатают или пломбируют. К пробам прикладывают акт отбора образцов, в котором указывают: наименование предприятия, выработавшего продукт; вид, сорт и дату выработки; номер ГОСТа или технических условий, по которым он выработан; размер партии; цель направления продукта на исследование; место и дату отбора проб; должности и фамилии лиц, принимавших участие в осмотре партии продукции и отборе проб.

Органолептическое исследование колбасных изделий и мясных консервов

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизе колбасных изделий важное значение придается определению их органолептических показателей.

Органолептическое исследование колбасных изделий

При проведении внешнего осмотра колбасных изделий обращают внимание на внешний вид, форму и размер колбасных батонов, наличие пороков (слипы, наплывы колбасного фарша и др.), наличие внешних загрязнений

(деготь, смазка и др.), состояние колбасной оболочки (ее целостность, плотность прилегания к колбасному батону, наличие воздушных пузырей и др.).

Органолептическое исследование должно проводиться вне цеха, поскольку в колбасном цехе пахнет коптильным дымом, специями и невозможно определить запах конкретной пробы. Для большей достоверности органолептическое исследование нужно проводить комиссионно. Отобранные пробы освобождают от упаковки. Вначале осматривают оболочку. Колбасная оболочка должна быть чистой, неповрежденной, плотно прилегать к колбасному батону. Ее поверхность должна быть не липкой, без признаков плесени и ослизнения. Затем колбасные батоны освобождают от шпагата или срезают клипсы, отрезают концы колбасной оболочки и разрезают ее продольным разрезом. С одной стороны батона снимают оболочку. На поверхности и на разрезе колбасных изделий определяют: запах, вкус, консистенцию, цвет, равномерность окраски, структуру и др.

Для достоверного определения вкуса и запаха исследователь должен быть не голодным и не сытым. При исследовании проб разноразовных колбасных изделий вначале исследуют вареные колбасы, затем полукопченые, варено-копченые, а заканчивают деликатесными изделиями и сырокопченными колбасами. Запах определяют на поверхности колбасного изделия и в его глубине сразу после разреза. При исследовании окороков и копченостей дополнительно определяют запах слоев мышечной ткани, прилегающей к кости. Запах целых неразрезанных окороков, копченостей и колбасных изделий определяют по запаху только что вынутой из толщи продукта специальной деревянной или металлической спицы или зонда.

Для определения вкуса колбасы режут на ломтики толщиной: вареные и фаршированные - 3-4 мм, полукопченые - 2-3, сырокопченые - 1,5-2, ливерные - 5 мм, кладут в рот, тщательно его пережевывают и перемещают в полости рта для оптимального контакта с вкусовыми рецепторами. После оп-

ределения всех оттенков вкуса пробу выплевывают. После каждой дегустации нужно восстанавливать (освежать) вкусовые рецепторы чаем или кофе.

Вкус и запах сосисок и сарделек устанавливают в разогретом состоянии, для чего их в целом виде опускают в холодную воду и нагревают до кипения.

Консистенцию определяют легким надавливанием шпателя на свежий разрез колбасного изделия. Цвет фарша и шпика оценивают со стороны оболочки после ее снятия с половины батона и на разрезе.

Структуру колбасного фарша определяют на разрезе, при этом обращают внимание на размер, форму и размещение разных элементов колбасного фарша (шпик, шрот и др.), наличие пустот и др.

Органолептические показатели свежих качественных колбасных изделий и копченостей следующие: оболочка сухая, крепкая, эластичная, без налетов плесени, плотно прилегает к фаршу (за исключением целлофановой оболочки). На оболочке сырокопченых колбас допускается белый сухой налет плесени, не проникший через оболочку в колбасный фарш. Поверхность копченостей сухая, чистая, без пятен и плесени. Запах и вкус должны быть специфическими, свойственные для данного вида колбасных изделий, с ароматом специй, без признаков затхлости, кисловатости, посторонних привкусов и запахов (химических, лекарственных и др.). Окраска колбасных изделий должна быть однородная, розовая для бесструктурных вареных колбас (докторская, диабетическая, молочная и др.); у структурных колбас основа фарша розового цвета, шрот красного цвета, шпик белого цвета. Элементы колбасного фарша должны быть одного размера и равномерно перемешаны.

Копчености должны быть от розового до красного цвета равномерно окрашены, без серых пятен, жир белого цвета или с розоватым оттенком, без пожелтения.

Сырокопченые колбасы должны иметь твердую консистенцию, кровяная или ливерная – мазеобразную, остальные – упруго-эластичной консистенции. Колбасный фарш не должен рассыпаться и крошиться.

Колбасы сомнительной свежести имеют влажную липкую оболочку, возможно с наличием плесени. Оболочка легко отделяется от фарша, при этом оболочка из кишечного сырья и белкозина не должна рваться. На поперечном разрезе по периферии обнаруживают темно-серый ободок; вся остальная часть батона сохраняет свою естественную окраску. В поверхностных слоях батона фарш слегка размягчен. Запах не поверхности кисловатый, в толще – специфический, аромат специй ощущается слабо.

Колбасы несвежие имеют оболочку с признаками ослизнения и плесени, которая может проникать вглубь, отстает от поверхности фарша, оболочка из кишечного сырья и белкозина легко разрывается.

Цвет фарша с поверхности серый или зеленоватый, на разрезе обнаруживают серые и зеленые участки. Консистенция фарша рыхлая, запах - затхлый, прогорклый, гнилостный, кислый.

Органолептическое исследование мясных консервов

Органолептическое исследование консервов состоит из двух этапов: осмотр консервных банок и их содержимого.

При осмотре банки обращают внимание на видимые нарушения герметичности, подтеки, плавучесть банок, которые определяют, помещая их в емкости с водой, обращают внимание на деформации корпуса и доньшек, ржавчину, дефекты швов и закатки банок. Поверхность металлических банок должна быть чистой, без черных нелуженых пятен, без нарушений припоя на фальцах и профильных швах, зубцов, зазубрин. Резина или паста не должна выступать из-под фальца. Доньшки должны быть плоскими, слой термоустойчивого лака на поверхности лакированных банок должен быть сплошным. Кроме того, обращают внимание на наличие пороков баночных консервов (бомбаж, хлопуши и др.).

Банки с вибрирующими концами (хлопуши) имеют постоянно приподнятую крышку или донышко. При надавливании на выпуклую поверхность, она продавливается, но выпячивается противоположная. Этот дефект связан чаще с переполнением банки содержимым. Если при бактериологическом, и органолептическом исследовании не обнаружено отклонений, то такие консервы направляют для реализации.

Бомбаж (вздутие консервных банок) может быть микробиологический, химический и ложный - физический. При бомбаже концы банок выпячиваются, что происходит за счет сильного давления газов внутри банки, образовавшегося в результате микробиологических, химических или физических процессов.

Микробиологический бомбаж возникает вследствие развития в консервах анаэробной микрофлоры, в результате жизнедеятельности которой выделяются различные газы (углекислый газ, сероводород и др.).

Физический бомбаж возникает при расширении содержимого в процессе нагревания или замерзания. Консервы с наличием физического (ложного) бомбажа после устранения причины, вызвавшей отклонения, можно направлять в реализацию в предусмотренные сроки.

Химический бомбаж возникает при скоплении внутри банки водорода и других газов вследствие реакции составных частей продукта с металлом тары. В таких банках обнаруживают соли металла тары - олова, железа, алюминия, которые придают мясу металлический привкус, иногда изменяется цвет продукта.

Стеклянные банки должны быть прозрачными, чистыми, без пузырей внутри и на поверхности стекла, трещин, сколов, крышки должны быть герметично закатаны, без заусенцев и вмятин.

После внешнего осмотра банок изучают их маркировку. С целью предотвращения потери информации на металлических концах (крышка и донышко) консервных банок методом рельефного маркирования или несмы-

ваемой краской наносят условные обозначения, расположенные в несколько рядов.

В соответствии с требованиями ГОСТ 13534-89 маркировку наносят в два или три ряда.

- 1-й ряд. Дата выработки: число - две цифры , до девяти включительно, впереди ставится ноль; месяц - две цифры до девяти включительно, впереди ставится ноль; год выработки - две последние цифры.

- 2-й ряд. Номер смены - одна цифра; ассортиментный номер - три цифры для консервов высшего сорта добавляется буква «В».

- 3-й ряд. Индекс системы, к которой относится предприятие-изготовитель - одна или две буквы и номер предприятия-изготовителя - от одной до тех цифр. Так, мясная промышленность имеет литеру «А», пищевая промышленность – «КП», плодоовощное хозяйство – «К», потребкооперация – «ЦС», сельскохозяйственное производство – «М», лесное хозяйство – «ЛХ».

На литографированные банки наносят рельефную маркировку – только даты изготовления и номер смены, так как остальная информация нанесена прочно способом литографии.

Маркировка консервных банок, помимо информации, предусмотренной для всей мясной продукции, должна содержать: сведения о массовой доле (% , не менее) мяса, жира, субпродуктов, компонентов растительного происхождения; рекомендации по приготовлению (для консервов, требующих специальной обработки перед употреблением) и подготовке к употреблению.

После осмотра консервных банок их вскрывают, извлекают содержимое и проводят определение его органолептических показателей (цвета, вкуса, запаха и консистенции). Органолептическую оценку баночной ветчины, языков, завтрака туриста проводят в охлажденном состоянии, мяса тушеного, гуляшей - в подогретом, паштетов - при комнатной температуре. Цвет кон-

сервированных продуктов зависит от их вида, продукты однородной консистенции должны быть равномерно окрашены.

Вкус и запах должны быть специфические, свойственные для данного вида консервированного продукта, без посторонних привкусов и запахов (химического, лекарственной, кислого, прогорклого), консистенция – упруго-эластичной для тушеного мяса и гуляша, однородной, мажеобразной для паштетов, колбасный фарш должен быть равномерно перемешан. Мясо тушеное должно быть нарезано кусками определенной массы, без остатков костей, сухожилий и фасций, при извлечении не должно распадаться.

Консервы не должны быть переваренными или пережаренными. Бульон в нагретом состоянии должен иметь цвет от желтого до светло-коричневого, возможен незначительный осадок. Соотношение составных частей (мяса, субпродуктов, жира, соуса, бульона, желе, растительных продуктов) должно быть определенным для каждого наименования консервов.

Физико-химическое исследование колбасных изделий и мясных консервов

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы колбасных изделий определяют массовую долю воды, поваренной соли и нитрита натрия. При проведении сертификации, плановых исследований или в сомнительных случаях дополнительно определяют содержание белка, жира, кислой фосфатазы, крахмала и других показателей.

Определение содержания массовой доли влаги

Содержание влаги в колбасных изделиях и консервах имеет важное практическое значение. Содержание влаги зависит от группы колбасных изделий. Так, например, в вареных колбасах содержится 55-75 % воды, в полукопченых - 35-55 %, варено-копченых - 35-43 %, сырокопченых - 25 -35 %. Повышенное содержание влаги ухудшает товарные характеристики продукта и приводит к его быстрой порче.

Определение массовой доли воды в колбасе или консервах проводят путем высушивания навески до наименьшей массы.

Постановка реакции. Навеску колбасы или консервов помещают в бюкс и взвешивают на аналитических весах. Помещают бюкс с навеской в сушильный шкаф и высушивают при температуре 105 °С, периодически взвешивая до установления наименьшей массы.

Учет реакции. Массовую долю воды определяют по формуле:

$$X = \frac{(m - m_1)}{A} \times 100\% \quad (1.5)$$

где X – влажность, %;

m – масса бюкса с навеской до начала высушивания, г;

m₁ – масса бюкса с навеской после окончания высушивания, г;

A – масса навески до начала высушивания.

Определение содержания поваренной соли

Поваренная соль является одним из основных химических веществ, используемых для приготовления и консервации колбас. Низкое содержание поваренной соли в колбасных изделиях может привести к их быстрой порче.

Метод Мора основан на титровании иона хлора в нейтральной среде ионом серебра в присутствии хромата калия.

Постановка реакции. При подготовке к анализу пробы колбасных изделий освобождают от оболочки, а с соленого бекона и продуктов из свинины, выработанных в шкуре, снимают шкурку, консервы извлекают из банки. Пробы два раза измельчают на мясорубке с диаметром отверстий решетки 3 – 4,5 мм и тщательно перемешивают.

Пробы паштетов, студней и зельцев измельчают на мясорубке один раз и тщательно перемешивают.

5 г измельченной средней пробы взвешивают в химическом стакане с точностью $\pm 0,01$ г и добавляют 100 мл дистиллированной воды. Водный экс-

тракт готовят 40 мин при помощи магнитной мешалки или при периодическом перемешивании стеклянной палочкой, затем фильтруют через бумажный фильтр.

5мл фильтрата пипеткой переносят в коническую колбу и титруют из бюретки 0,05 н. раствором азотнокислого серебра в присутствии 0,5 мл 10 % раствора хромовокислого калия до появления окрашивания

Учет реакции. Содержание хлорида натрия (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(0,00292K \times V \times 100)}{a \times m} \times 100\%, \quad (1.6)$$

где 0,00292 – количество хлористого натрия, эквивалентное 1 мл 0,05н. раствора азотнокислого серебра, г;

K – поправка к титру 0,05 н. раствора азотнокислого серебра;

V – количество 0,05 н. раствора азотнокислого серебра, израсходованное на титрование испытуемого раствора, мл;

a – количество водного экстракта, взятое для титрования, мл;

m – навеска, г.

100 – количество приготовленного водного экстракта, мл.

Расхождение между результатами параллельных определений не должно превышать 0,1 %. За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Массовая доля поваренной соли должна быть: в мясных консервах – 1,2 – 2 %, в вареных колбасах – 1,5 – 2,5 %, в полукопченых и варено-копченых колбасах – 3 – 4 %, в сырокопченых колбасах – 3 – 6 %.

Определение содержания нитрита натрия

Нитрит натрия используется при производстве большинства видов колбасных изделий в качестве консерванта и для придания им розового или красного цвета. Нитрит натрия в больших дозах является достаточно токсичным, поэтому необходим тщательный контроль за его содержанием в колбасах и консервах.

Определение содержания нитритов в колбасных изделиях при помощи реактива Грисса проводят в соответствии с ГОСТ 8558.1-78.

Постановка реакции. Реактив Грисса готовят непосредственно перед исследованием из двух растворов путем их смешивания в соотношении 1:1

Раствор 1. 5 г сульфаниловой кислоты растворяют в 150 мл 12 % раствора уксусной кислоты.

Раствор 2. 0,2 г альфа-нафтиламина растворяют в 20 мл горячей дистиллированной воды, после чего добавляют 18- мл 12 % раствора уксусной кислоты.

Готовят стандартный раствор нитрита натрия концентрацией 0,005 или 0,003 % для сырокопченых колбас

Навеску колбасы или консервов 5 г измельчают до состояния фарша, заливают 100 мл дистиллированной воды, экстрагируют в течение 40 мин и фильтруют через бумажный фильтр.

Берут два цилиндра на 100 мл. В первый цилиндр вносят 10 мл экстракта, а во второй 10 мл стандартного раствора нитрита натрия. Затем в каждый из цилиндров вносят 15 мл реактива Грисса и 75 мл дистиллированной воды. Содержимое обоих цилиндров перемешивают и ставят в темное место на 15 мин.

Учет реакции. Проводят визуальную оценку интенсивности окрашивания содержимого обоих цилиндров, которое окрашивается в розовый цвет. Интенсивность окраски содержимого цилиндра должна быть ниже, чем в цилиндре со стандартным раствором нитрита натрия, эквивалентным предельно

допустимой концентрации для данного вида продукта (3 мг/100 г для сырокопченых колбас, 5 мг для остальных).

Для более точного определения количества нитрита натрия определяют оптическую плотность содержимого цилиндра с пробой при помощи фотоэлектроколориметра или спектрофотометра, сравнивая полученные результаты с калибровочной кривой (таблицей), предварительно подготовленной по стандартным растворам нитрита натрия различной концентрации.

Лабораторные исследования колбас на свежесть

Если при проведении исследования органолептических показателей колбас возникает подозрение в их свежести, то проводят микроскопию мазков-отпечатков, окрашенных по Грамму, определяют рН, ставят качественные реакции на аммиак и сероводород.

В свежих колбасах при микроскопии мазков-отпечатков в поверхностных слоях выявляют до 20 микроорганизмов в поле зрения микроскопа, в глубоких слоях - единичные; качественные реакции на аммиак и сероводород отрицательные, рН 5-6,8.

В колбасах сомнительной свежести количество микробов в поверхностных слоях 20-30, в глубоких слоях 10-20, реакции на аммиак и сероводород слабоположительные, рН 6,9-7 .

Несвежие колбасы имеют в поверхностных слоях более 30 микроорганизмов, в глубоких слоях - 20-30, реакции на аммиак и сероводород положительные, рН 7,1 и выше.

Микробиологическое исследование колбасных изделий и мясных консервов

Отобранные пробы направляют в микробиологический отдел городской или областной ветеринарной лаборатории. В колбасных изделиях и консервах определяют КМАФАнМ, *S. aureus*, *E. coli*, количество патогенных бактерий, в том числе *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*.

Количество этих бактерий в колбасных изделиях не должно превышать нормативов, установленных в СанПиН 2.3.2.1078-01; так, содержания КМА-ФАнМ в колбасах высшего и первого сортов должны не более 1×10^{-3} , а в зельцах, ливерных и кровяных колбасах - 2×10^{-3} , в 25 г колбас не должно быть обнаружено патогенных бактерий, в 1 г колбас (кроме сырокопченых) не должно быть *S. aureus*, *E. coli*. Консервы должны соответствовать требованиям промышленной стерильности.

Контрольные вопросы:

1. Назовите сопроводительные документы при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы колбас и мясных консервов.
2. Как проводят отбор колбасных изделий?
3. Как проводят органолептические исследования колбасных изделий?
4. Как проводят органолептические исследования мясных консервов?
5. Как наносят маркировку на консервные банки?
6. Как определяют содержание массовой доли влаги в колбасных изделиях?
7. Как определяют содержание массовой доли влаги в мясных консервах?
8. Как проводят лабораторные исследования колбас на свежесть?
9. Назовите основные микробиологические исследования колбасных изделий и мясных консервов.

1.10 Лабораторная работа № 10. Ветеринарно-санитарная экспертиза яиц

Цель занятия - отработать методику ветсанэкспертизы яиц, дать ветеринарно-санитарную оценку и определить товарные показатели исследуемых яиц.

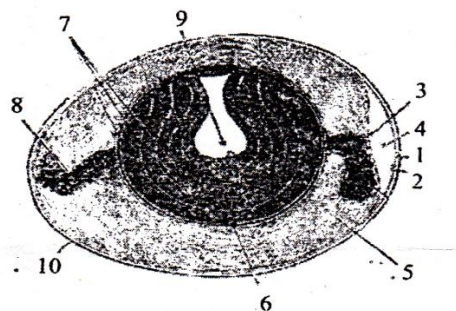
План работы:

1. Изучить сопроводительные документы на яйца.
2. Провести органолептическое исследование яиц:
 - 1) провести наружный осмотр яиц;
 - 2) провести овоскопию яиц;
 - 3) провести люминесцентный анализ яиц;
 - 4) провести осмотр содержимого яиц;
 - 5) провести взвешивание яиц.
3. На основании результатов органолептических и лабораторных исследований и изучения сопроводительных документов дать ветеринарно-санитарную оценку яиц.

Материальное обеспечение - яйца свежие, испорченные, с пороками, овоскоп, люминоскоп «Филин», шаблон-измеритель для яиц, чашки Петри, скальпель, лабораторные весы, таблицы: «Пороки яиц», «Строение яиц», «Отбор проб яиц по ГОСТ Р 52121-2003», «Категории куриных яиц по ГОСТ Р 52121-2003», «Характеристика яиц по видам по ГОСТ Р 52121-2003».

Строение яйца

Яйцо птиц состоит из скорлупы, белка и желтка. Скорлупа – это известковая оболочка, покрытая снаружи очень тонкой протеиновой надскорлупной пленкой, а с внутренней стороны она прочно связана с надскорлупными оболочками (рисунок 1.22)



1-скорлупа; 2-подскорлупная оболочка; 3-белочная оболочка; 4-пуга; 5-белок; 6-желточная оболочка; 7-желток; 8-градинка; 9-зародышевый диск; 10-надскорлупная оболочка.

Рисунок 1.22 - Строение куриного яйца

Надскорлупная пленка состоит из муциноподобного вещества, которое закупоривает отверстия в скорлупе и таким образом препятствует проникновению микроорганизмов в яйцо, а также предохраняет его от чрезмерного высыхания. При мойке яиц надскорлупная пленка легко смывается, поэтому такие яйца при хранении быстро портятся.

Собственно скорлупа состоит из углекислого кальция и пронизана большим количеством мелких отверстий (пор), особенно многочисленных на тупом конце яйца. Через поры происходит испарение влаги из яйца, что приводит к усушке, а также возможно экзогенное заражение содержимого микроорганизмами. Толщина скорлупы и ее крепость зависят от видовых особенностей птицы, полноценности кормления, сезона года и т.д. тонкая и недостаточно прочная скорлупа – одна из основных причин боя яиц.

Скорлупа светонепроницаема, что дает возможность определять качество внутреннего содержимого яиц при просвечивании (овоскопии). Коричневая скорлупа сильно задерживает свет. К тому же пигмент в проходящем свете выглядит красным и осложняет оценку доброкачественности яиц. Иногда при просвечивании яиц в скорлупе отмечают множество светлых пятен. Это обусловлено неравномерным скоплением протеина и более высокой све-

тонепроницаемостью данных участков. Следовательно, наличие светлых пятен в скорлупе не является признаком порчи.

Подскорлупные оболочки: наружная – плотно прилегает к известковой скорлупе, внутренняя (белочная) – покрывает белок. Обе оболочки прочно связаны между собой, за исключением небольшого участка у тупого конца, где между ними образуется воздушная камера (пуга).

Белок яйца состоит из трех слоев: наружного, среднего и внутреннего. Средний слой белка более плотный, чем наружный и внутренний. При длительном хранении белок разжижается и становится менее вязким.

Желток поддерживается в центре яйца при помощи двух градинок, представляющих из себя скрученные белковые жгуты. Содержимое желтка отделено от белка тонкой прозрачной желточной оболочкой. В норме желток имеет окраску от светло-желтой до оранжевой, в зависимости от количества содержащихся в нем пигментов каротина, ксантофилла и др. На поверхности желтка располагается зародышевый диск.

Классификация яиц

Яйца классифицируются по видам домашней птицы, от которой они получены. Помимо куриных яиц, используют в пищу перепелиные яйца, яйца индеек, цесарок, страусов, уток и гусей. Однако на долю куриных яиц приходится более 95 % яиц, потребляемых в России.

Куриные яйца в зависимости от сроков и условий хранения классифицируют по следующим видам: диетические, столовые, холодильниковые.

Диетические яйца – это яйца, срок хранения которых не превышает 7 суток, не считая дня снесения и сортировки.

Столовые яйца – яйца, срок хранения которых при температуре от 0 °С до 20 °С составляет от 8 до 25 суток.

Яйца столовые холодильниковые – это яйца, которые хранились в промышленных холодильниках на предприятии-производителе при температуре от минус 2 до +2 °С не более 90 суток.

При оценке их качества учитывают состояние воздушной камеры, плотность и цвет белка (таблица 1.10).

Таблица 1.10 - Характеристика яиц по видам

Виды яиц	Характеристика		
	состояние воздушной камеры и ее высота	состояние и положение желтка	Плотность и цвет белка
Диетические	Неподвижная; высота не более 4 мм	Прочный, едва видимый, но контуры не видны, занимает центральное положение и не перемещается	Плотный, светлый, прозрачный
Столовые:			
хранившиеся при температуре от 0 °С до 20 °С	Неподвижная или малоподвижная; высота – не более 7мм	Прочный, мало заметный, может слегка перемещаться, допускается небольшое отклонение от центрального положения	—
хранившиеся в промышленных или торговых холодильниках при температуре от минус 2 °С до 0 °С	Неподвижная или допускается некоторая подвижность; высота - не более 9мм	Прочный, мало заметный, перемещающийся от центрального положения	Плотный, допускается недостаточно плотный, светлый, прозрачный

В зависимости от массы куриные яйца делятся на пять категорий (таблица 1.11).

Таблица 1.11 - Категории яиц

Категория	Масса одного яйца, г	Масса 10 яиц, г, не менее	Масса 360 яиц, кг, не менее
Высшая	75 и выше	750 и выше	27,0 и выше
Отборная	65-74,9	650-749,9	23,4-26,999
Первая	55-64,9	550-649,9	19,8-23,399
Вторая	45-54,9	450-549,9	16,2-19,799
Третья	35-44,9	350-449,9	12,6-16,199

Изучение сопроводительных документов

При поступлении яиц необходимо тщательно изучить ветеринарное свидетельство – форма №2 или справку – форма №4 (выдается для перевозки в пределах района), которые выдаются на каждую партию яиц. Партией считается любое количество яиц одного вида, категории и одной даты сортировки, упакованное в одну упаковочную единицу транспортной тары.

На яйца, поставляемые предприятиями, дополнительно выписываются: удостоверение о качестве, товарно-транспортная накладная, гигиенический сертификат и сертификат соответствия.

Тара для яиц и маркировки

Яйца упаковывают отдельно по видам и категориям. Для хранения и транспортировки яиц используют бугорчатые прокладки, вмещающие 30 яиц, которые в свою очередь упаковываются в картонные коробки по 12 прокладок в каждую. Тара, бугорчатые прокладки, упаковочные материалы и скрепляющие средства должны быть неповрежденными, чистыми, сухими, без постороннего запаха. Тара, бывшая в употреблении, должна быть обработана дезинфицирующими средствами в соответствии с действующими ветеринарно-санитарными правилами.

Допускается использовать другие виды тары и упаковки, в том числе закупаемые по импорту или изготовляемые из импортных материалов, разрешенные уполномоченными органами в установленном порядке для контак-

та с пищевыми продуктами и обеспечивающие сохранность и качество яиц при транспортировании и хранении.

Для маркировки яиц используют краски, не влияющие на их качество, разрешенные санитарно - эпидемическим надзором РФ. Маркировка яиц должна быть четкой, легко читаемой. Яйца маркируют методом штемплеования, напыления или иным способом, обеспечивающим четкость маркировки. Высота цифр и букв, обозначающих наименование, категорию и дату сортировки, должна быть не меньше 3 мм. Допускается наносить на яйца дополнительную информацию (наименование предприятия-производителя или товарный знак).

На диетических яйцах указывают вид яиц, категорию и дату сортировки (число и месяц), на столовых – только вид яиц и категорию.

Вид яиц при маркировке обозначают: диетические – Д, столовые – С. Категорию яиц обозначают: высшая – В, отборная – О, первая – 1, вторая – 2, третья – 3.

Отбор проб для проведения лабораторных исследований

Для проверки органолептических показателей яиц (определение посторонних запахов, состояния скорлупы и овоскопии, а при необходимости – цвета и плотности белка) от партии яиц проводят выборку в соответствии с требованиями таблицы 1.12. Упаковочные единицы отбирают из разных мест партии (сверху, из середины, снизу). Объем выборки из стандартной тары указан в таблице 1.12.

При использовании упаковок меньшей вместимости общее количество отобранных яиц должно быть не менее, чем указано в таблице 1.13.

Поврежденные упаковочные единицы в выборку не включают. Яйца в поврежденных упаковочных единицах подвергают 100 %-ной рассортировке.

Для определения содержания токсических элементов, антибиотиков, пестицидов и радионуклидов от объединенной пробы отбирают 25 % яиц.

Таблица 1.12 - Нормы отбора проб яиц из стандартной тары

Количество упаковочных единиц в партии	Количество отбираемых упаковочных единиц	Количество прокладок, отбираемых их каждой упаковочной единицы	Общее количество отбираемых яиц (объем выборки)
До 10 включительно	1	12	360
От 11 до 50	3	6	540
51 – 100	5	5	750
101 – 500	12	3	1080
501 - 1000	24	2	1440

Таблица 1.13 - Нормы отбора яиц из нетиповой тары

Количество яиц в партии, шт.	Объем выборки, %
До 360 включительно	10
361 -3600	5
3601 – 1080	3
1081 – 3600	1
Свыше 3600	0,5

Для определения микробиологических показателей от объединенной пробы отбирают 25 % яиц, но не менее 30 шт.

При получении неудовлетворительных результатов при контроле отобранной выборки яиц хотя бы по одному из показателей проводят повторный контроль образцов, взятых из той же партии яиц.

Результаты повторного контроля считаются окончательными и распространяются на всю партию.

При ветсанэкспертизе яиц, поставляемых частными лицами на рынки, органолептическому исследованию подвергают 100 % яиц. После осмотра и овоскопии яйца возвращаются владельцу.

Органолептические методы исследования яиц

Наружный осмотр

Наружный осмотр яиц проводят при дневном освещении. При наружном осмотре обращают внимание на цвет, загрязненность и целостность скорлупы, а также на состояние надскорлупной оболочки.

Овоскопия

При помощи овоскопии определяют состояние воздушной камеры, её высоту, состояние и положение желтка, целостность скорлупы, зародышевый диск, наличие или отсутствие пятен.

Метод основан на просвечивании яиц на овоскопе типов И-11А, СМУ-А или др. Овоскопию следует проводить в затемненном помещении, а все ячейки овоскопа должны быть заполнены (при малом количестве исследуемых яиц используют специальные накладки, закрывающие свободные ячейки).

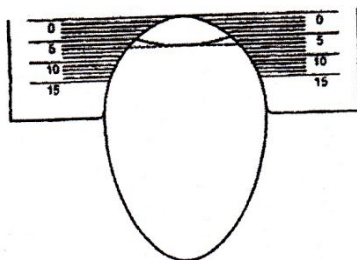


Рисунок 1.23 - Шаблон-измеритель для яиц (миллиметры)

Состояние воздушной камеры и ее высота, состояние и положение желтка и целостность скорлупы определяют просвечиванием яиц на овоскопе путем их поворачивания.

Высоту воздушной камеры измеряют при помощи шаблона-измерителя (рисунок 1.23) при просвечивании яиц на овоскопе.

Осмотр содержимого

Методика используется в тех случаях, когда после наружного осмотра и овоскопии возникают подозрения в качестве яйца. Скорлупу разбивают, и содержимое яйца аккуратно выливают на гладкую поверхность, после чего определяют цвет, прозрачность и консистенцию белка, желтка и состояние зародышевого диска. Результаты этого исследования сопоставляют с данными таблицы 1.10, рисунков 1.24; 1.25.

Люминесцентный анализ

Эта методика может быть использована в качестве дополнительного метода исследования. Сущность люминесцентного анализа заключается в том, что при отражении потока ультрафиолетовых лучей свежие и испорченные яйца обладают разным свечением: свежие яйца люминесцируют малиновым цветом, старые – бледно-розовым или сиреневым цветом, а испорченные – синим или фиолетовым цветом. Для проведения люминесцентного анализа исследуемое яйцо помещают в рабочий отсек люминоскопа «Филин» или др. и определяют свечение яйца в ультрафиолетовом цвете.

Взвешивание яиц

Массу одного яйца, а также массу 10 яиц определяют взвешиванием на лабораторных весах по ГОСТ 24104 с пределом допускаемой абсолютной погрешности однократного взвешивания до 1 г.

Ветеринарно-санитарная оценка яиц

Куриные яйца должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52121-2003, СанПиНов и действующим нормативным документам по ветеринарии.

Яйца по качественным характеристикам (состоянию воздушной камеры, положению желтка, плотности и цвету белка) должны соответствовать требованиям таблицы 1.10.

В зависимости от результатов проведенных исследований куриные яйца подразделяют на пищевые полноценные, пищевые неполноценные и технические.

Пищевые полноценные куриные яйца должны весить не менее 35 г. В зависимости от массы они делятся на категории (таблица 1.11) и в зависимости от сроков и условий хранения – на виды. Яйца не должны иметь пороков. Скорлупа яиц должна быть чистой, без пятен, крови и помета, неповрежденной.

Допускается:

- на скорлупе диетических яиц наличие единичных точек или полосок (следов от соприкосновения яиц с полом клетки или транспортером для сбора яиц);

- на скорлупе столовых яиц – пятен, точек и полосок (следов от соприкосновения яиц с полом клетки или транспортером для сбора яиц), занимающих не более 1/8 ее поверхности.

Содержимое яиц не должно иметь посторонних запахов (гнилого, тухлого, затхлого и др.).

Содержание токсичных элементов (свинца, кадмия, ртути, мышьяка), антибиотиков, пестицидов, радионуклидов и микробиологические показатели в яйцах не должны превышать допустимые уровни, установленные санитарными правилами и нормативами.

Допускается загрязненные яйца обрабатывать специальными моющими средствами, разрешенными к применению уполномоченными органами в установленном порядке.

Яйца, предназначенные для длительного хранения, не следует мыть.

Пищевые полноценные яйца можно использовать без ограничений.

Пищевыми неполноценными куриными яйцами считаются яйца массой менее 35 г либо имеющие пороки пищевых яиц (рисунок 1.24).

Большая воздушная камера – размер воздушной камеры яйца больше 9 мм.

Бой – на скорлупе яиц обнаруживают трещины, насечки и вмятины, при этом целостность подскорлупной оболочки сохраняется.

Откачка – разрыв белочной оболочки в области воздушной камеры и как следствие свободное перемещение пузыря воздуха, который обнаруживается в верхней части яйца

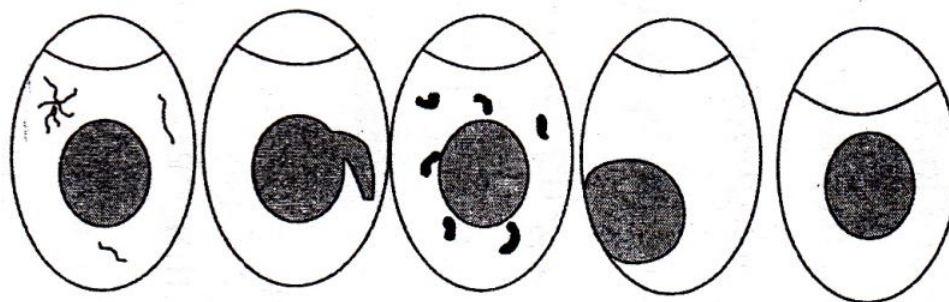
Присушка – смещение желтка к скорлупе и его присыхание вследствие ослабления или разрыва градинок.

Выливка – частичное вытекание содержимого желтка и смешивание его с белком, возникающее из-за повреждения желточной оболочки.

Малое пятно – наличие под скорлупой мелких неподвижных пятен (колонии бактерий и грибов) общей площадью до 1/8 поверхности яйца.

Запашистое яйцо – скорлупа яйца имеет посторонний, несвойственный яйцу запах, возникающий в результате хранения и транспортировки яиц вместе с сильно пахнущими веществами и другими продуктами. При этом запах содержимого яйца должен оставаться специфическим.

Пищевые неполноценные яйца можно использовать в кондитерской и хлебопекарной промышленности, а также перерабатывать на яичный порошок и меланж.

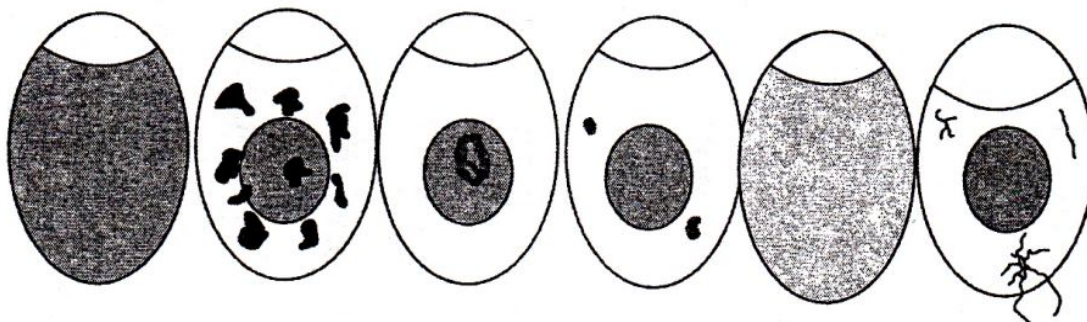


(слева направо: бой, выливка, малое пятно, присушка, большая пуга)

Рисунок 1.24 - Пороки пищевых неполноценных яиц

Технические яйца – яйца с техническими пороками (рисунок 1.25)

Тек – яйца с поврежденной скорлупой и подскорлупными оболочками, вследствие чего содержимое яйца частично вытекает.



(слева направо: красюк, большое пятно, кровяное кольцо, кровяное пятно, тумак, тек)

Рисунок 1.25 - Пороки технических яиц

Большое пятно – наличие под скорлупой неподвижных пятен (колонии бактерий и грибов) общей площадью более $1/8$ поверхности яйца.

Красюк – вытекание желтка и его полное смешение с белком.

Кровяное кольцо – в яйце обнаруживают зародыш на начальных стадиях развития (при овоскопии на поверхности желтка видно пятно красного цвета или сосуды в форме кольца).

Кровяное пятно – в белке обнаруживают капли крови (причина – повреждение яйцевода).

Миражное яйцо – это неоплодотворенное яйцо или яйцо с погибшим на ранних стадиях зародышем, которое подвергалось инкубации.

Тумак – яйцо, подвергшееся бактериальному или плесневелому разложению (тухлое). При овоскопии яйцо непрозрачно, воздушная камера увеличена и подвижна, содержимое яйца однородное серо-зеленого цвета с резким гнилостным запахом.

Яйца с техническими пороками направляют в техническую утилизацию.

Яйца водоплавающих птиц (утиные и гусиные) запрещается реализовывать в торговой сети из-за высокого риска заражения сальмонеллезом. Их

направляют в промышленную переработку, так же как пищевые неполноценные яйца.

Контрольные вопросы:

1. Дайте строение яйца?
2. Назовите классификацию яиц?
3. На сколько категорий в зависимости от массы делятся куриные яйца?
4. Как упаковывают и маркируют куриные яйца?
5. Как проводят отбор проб для проведения лабораторных исследований?
6. Как проводят органолептические исследования яиц?
7. Что относится к пищевым полноценным куриным яйцам?
8. Что относится к пищевым неполноценным куриным яйцам?

2 Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья, продуктов растительного происхождения и меда

2.1 Лабораторная работа № 11. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда на рынках

Целебные свойства меда обусловлены ферментами, гормонами, витаминами и другими биологически активными веществами, содержащимися в меде.

Основными питательными веществами меда являются углеводы, среди которых большая часть приходится на глюкозу и фруктозу; это моносахара обуславливают высокую ценность меда, так как усвоение их организмом происходит без всякой переработки – они поступают непосредственно в кровь.

Мед – это продукт, который очень часто подвергается фальсификации. Фальсифицированный и испорченный мед не только не обладает целебными свойствами, но и может представлять серьезную опасность для здоровья человека. Иногда мед бывает токсичным из-за того, что пчелы собирают нектар с ядовитых растений.

Цель занятия - отработать основные методики ветсанэкспертизы меда, освоить методы выявления фальсифицированного меда; дать ветеринарно-санитарную оценку исследуемого меда.

План работы:

1. Разобрать классификацию, состав и свойства меда.
2. Изучить сопроводительные документы на мед.
3. Провести органолептическое исследование меда (определить цвет, аромат, консистенцию, вкус, кристаллизацию, брожение).

4. Провести физико-химическое исследование меда (определить массовую долю воды, механическую загрязненность, кислотность, диастазное число, количество редуцированных сахаров, оксиметилфурфурол).

Классификация меда

В зависимости от происхождения мед подразделяют на натуральный, искусственный и фальсифицированный.

Натуральный мед, в зависимости от того, из каких источников пчелы получили сахаросодержащую жидкость, делится на цветочный и падевый.

Цветочный мед, в зависимости от того, с одного или нескольких видов медоносов пчелы собирали нектар, делится на монофлорный и полифлорный.

Монофлорный мед в зависимости от преобладающего медоноса бывает липовым, кипрейным, белоакациевым, гречишным, горчичным, подсолнечниковым, малиновым, каштановым и т.д.

Полифлорный мед в зависимости от места сбора пчелами нектара бывает луговым, полевым, степным, лесным, горным и т.д.

Падевый мед в зависимости от происхождения пади делят на падевый мед животного происхождения (сладкие экскременты тлей, гусениц и других насекомых) и падевый мед растительного происхождения (сладкие выделения растений, кроме нектара, такие как медвяная роса, сок деревьев и др.).

Искусственный мед – это продукт, напоминающий по своему составу и свойствам натуральный пчелиный мед; изготовлен без участия пчел.

Фальсифицированный мед – это натуральный мед, в который с целью увеличения его объема и других свойств добавлены различные посторонние компоненты: свекловичная или крахмальная патоки, сахарный сироп, крахмал и др.

Фальсификацией также является попытка выдать за натуральный мед сахарный (мед, полученный при скармливании пчелам сахарного сиропа) или искусственный мед, а также попытка выдать падевый мед за цветочный.

Ветеринарно-санитарная экспертиза меда

Ветеринарная экспертиза меда должна проводиться комплексно. Вначале необходимо изучить сопроводительные документы, проверить санитарное состояние тары и транспорта, осмотреть всю партию меда, затем следует отобрать пробы меда и провести его органолептическое и лабораторное исследование. Ветеринарная экспертиза меда на рынке проводится в соответствии с Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы меда при продаже на рынках (от 31 августа 1995 г.). при ветеринарно-санитарной экспертизе меда на рынках необходимо определять следующие показатели: цвет, аромат, вкус, консистенцию, кристаллизацию, массовую долю воды, присутствие оксиметилфурфурола (ОМФ), диастазное (амилазное) число, общую кислотность, массовую долю редуцирующего сахара, определение цветочной пыльцы (для цветочного меда), содержание сахарозы (по показаниям), наличие механических примесей (по показаниям), содержание радиоактивных веществ.

При сертификации меда его исследование проводят в соответствии с требованиями ГОСТ Р 19792-2011 и ГОСТ Р 52451-2005.

Отбор проб

Для определения органолептических и физико-химических показателей ветеринарный врач в присутствии владельца отбирает из каждой доставленной единицы упаковки пробу меда массой 100 г (при определении влажности ареометром масса пробы 200 г). При проведении дополнительных исследований меда в ветеринарной лаборатории (определения антибиотиков, токсических элементов, пестицидов, радионуклидов, возбудителей заразных болезней пчел) проба должна быть не менее 500 г. При этом пробу меда опечатывают, одну половину направляют в ветеринарную лабораторию, а вторую хранят до получения результатов исследования (в качестве контроля).

Пробы меда отбирают трубчатым пробоотборником из нержавеющей стали, алюминия или его сплавов, диаметром 10 – 12 мм, погружая его до дна

или на всю длину рабочего объема. Пробоотборник извлекают; дают стечь меду с наружной поверхности, а затем мед сливают из пробоотборника в специально подготовленную чистую и сухую посуду.

Закристаллизованный мед из тары отбирают коническим щупом длиной не менее 500 мм с прорезью по всей длине. Щуп погружают под углом от края емкости вглубь и извлекают его с одновременным вращением. Чистым сухим шпателем отбирают верхнюю, среднюю и нижнюю части содержимого щупа.

Сотовый мед принимают на экспертизу, если запечатано не менее двух третей площади сот, а мед в них не закристаллизован. Соты должны быть однородного белого или желтого цвета. Пробы сотового меда размером 5×5 см отбирают из каждой пятой соторамки или упаковки. Пробы меда из рамок вырезают ножом. После удаления восковых крышечек (забруса) образец помещают на сетчатый фильтр с диаметром ячеек 1 – 2 мм, который помещают над химическим стаканом и ставят в термостат при температуре 40 – 45 °С, при этом мед вытекает из ячеек сот и собирается в химическом стакане.

Определение органолептических показателей меда

Определение цвета

Мед помещают в пробирку или цилиндр из бесцветного стекла (если закристаллизован, его предварительно распускают на водяной бане при температуре 40 – 45 °С).

Цвет меда определяют визуально при дневном освещении. При необходимости цвет меда сравнивают с эталонами.

Пчелиный мед чаще бывает янтарного цвета различной интенсивности – от светлого до практически черного.

Светлый мед: кипрейный, малиновый, хлопковый, белоклеверный, белоакациевый и др.

Светло-янтарный мед: липовый, шалфейный, яблоневый, полевой, степной, эспарцетовый, красноклеверный и др.

Янтарный: подсолнечниковый, луговой, люцерновый, тыквенный, огуречный и др.

Темно-янтарный: гречишный, вересковый, лесной, каштановый и др.

Темный: вишневый, вересковый, цитрусовый, падевый.

Следует иметь в виду, что мед одного вида может быть разного цвета. Так, мед подсолнечниковый может иметь цвет от светло-желтого до желтого, цитрусовый – от светлого до темно-коричневого и т. д.

Старый мед может иметь более темную окраску.

Определение консистенции

Консистенцию определяют погружением шпателя в мед, имеющий температуру 20 °С, шпатель извлекают и оценивают характер стекания меда:

- *жидкий мед* – на шпателе небольшое количество меда, стекающего мелкими частыми каплями;

- *вязкий мед* – на шпателе значительное количество меда, стекающего редкими, вытянутыми каплями;

- *очень вязкий мед* – на шпателе значительное количество меда, который при стекании образует длинные тяжи;

- *мед плотной консистенции* – шпатель погружается в мед под давлением.

Определение кристаллизации

Через 3 – 12 недель после откачивания мед кристаллизуется и становится более плотной консистенции. Быстрее всего кристаллизация протекает при температуре 13 – 14 °С. При кристаллизации меда образуется салообразная, мелкозернистая или крупнозернистая масса. Чем быстрее происходит кристаллизация, тем крупнее зернистость меда.

Мед, имеющий повышенную влажность (21 – 22 % и более), расслаивается на два слоя: верхний – более жидкий и нижний – плотный. Иногда можно наблюдать расслоение зрелого меда при хранении его в герметически закрытой таре (бидоны, молочники, фляги, стеклянные банки). Незрелый мед

может длительное время не кристаллизоваться. Если закристаллизованный мед нагреть до температуры 60 – 70 °С, то он вновь переходит в сиропообразное состояние (распускается).

Определение запаха

В стеклянный бюкс (стакан) помещают 30 – 40 г меда, закрывают крышкой и нагревают на водяной бане при температуре 40 – 45 °С в течение 10 мин. Бюкс извлекают из бани, снимают крышку и делают короткий вдох через нос. Аромат ощущается более отчетливо, если его определяют одновременно со вкусом.

Аромат меда должен быть приятный, специфический, достаточно интенсивный. Цветочный мед часто пахнет цветами, с которых пчелы собирают нектар. Ослабленный аромат бывает у старого и сахарного меда. Кислый или спиртовой запах бывает у забродившего меда. Не допускается присутствие в меде посторонних запахов (кормовых, лекарственных, химических и др.).

Определение вкуса

Для оценки вкуса меда оптимальной температурой считается 30 °С, поэтому часть пробы перед исследованием подогревают на водяной бане.

Вкус меда должен быть сладкий, слегка кисловатый и немного терпкий. Не допускается присутствие в меде посторонних привкусов (кормовых, лекарственных, химических и др.).

Определение признаков брожения

При влажности меда выше 21 % под действием диких дрожжей мед начинает бродить. Забродивший мед пенится и имеет кислый или спиртовой вкус и запах. Такой мед мутнеет, в его толще могут быть заметны пузырьки газа, а на поверхности пена.

Определение физико-химических показателей меда

Определение массовой доли воды в меде

Влажность меда является одним из основных его физических показателей. Высокая влажность характерна для незрелого и фальсифицированного

меда. При повышенной влажности меда он начинает бродить и быстро портится. Кроме того, знание массовой доли влаги меда необходимо для проведения других физико-химических исследований, поскольку рабочие растворы меда готовятся по сухому веществу. Поэтому определение массовой доли влаги меда может проводиться двумя способами: путем определения его плотности при помощи ареометра или определением индекса рефракции при помощи рефрактометра.

Определение массовой доли воды в меде по плотности его водного раствора

Постановка реакции. 100 г меда растворяют в 200 см³ дистиллированной воды при температуре 30 – 40 °С, а затем охлаждают до 1 – 25 °С.

В цилиндр на 250 мл по стенке, не допуская образования пены, наливают 200 см³ раствора меда 1:2 и определяют температуру при помощи термометра. Если температура раствора выше 25 °С или ниже 15 °С, его охлаждают или нагревают. Затем в цилиндр опускают ареометр, исключая его соприкосновение со стенками.

Учет реакции. Через 10-15 с учитывают показания прибора и по таблице 2.1 находят величину массовой доли воды.

Таблица 2.1 - Пересчет плотности водного раствора меда 1:2 в массовую долю воды при температуре 15 – 25 °С.

Плотность , г/см ³	Температура, °С										
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1,099	28,92	28,79	28,66	28,53	28,40	28,27	28,14	28,01	27,88	27,75	27,62
1,100	28,26	28,13	28,00	27,87	27,74	27,61	27,48	27,35	27,22	27,09	26,96
1,101	27,63	27,50	27,37	27,24	27,11	26,98	26,85	26,72	26,59	26,46	26,33

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1,102	26,97	26,84	26,71	26,58	26,45	26,32	26,19	26,06	25,93	25,80	25,67
1,103	26,31	26,18	26,05	25,92	25,79	25,66	25,53	25,40	25,27	25,14	25,01
1,104	25,68	25,55	25,42	25,29	25,16	25,03	24,90	24,77	24,64	24,51	24,38
1,105	25,02	24,89	24,76	24,63	24,50	24,37	24,24	24,11	23,98	23,85	23,72
1,106	24,39	24,26	24,13	24,00	23,87	23,74	23,61	23,48	23,35	23,22	23,09
1,107	23,73	23,60	23,47	23,34	23,21	23,08	22,95	22,82	22,69	22,56	22,43
1,108	23,10	22,97	22,84	22,71	22,58	22,45	22,32	22,19	22,06	21,93	21,80
1,109	22,44	22,31	22,18	22,05	21,92	21,79	21,66	21,53	21,40	21,27	21,14
1,110	21,81	21,68	21,55	21,42	21,29	21,16	21,03	20,90	20,77	20,64	20,51
1,111	21,15	21,02	20,89	20,76	20,63	20,50	20,37	20,24	20,11	19,98	19,85
1,112	20,51	20,39	20,26	20,13	20,00	19,87	19,74	19,61	19,48	19,35	19,22
1,113	19,89	19,76	19,63	19,50	19,37	19,24	19,11	18,98	18,85	18,72	18,59
1,114	19,26	19,13	19,00	18,87	18,74	18,61	18,48	18,35	18,22	18,09	17,96
1,115	18,60	18,47	18,34	18,21	18,08	17,95	17,82	17,69	17,56	17,43	17,30
1,119	16,08	15,95	15,82	15,69	15,56	15,43	15,30	15,17	15,04	14,91	14,78
1,120	15,45	15,32	15,19	15,06	14,93	14,80	14,67	14,54	14,41	14,28	14,15
1,121	14,82	14,69	14,56	14,43	14,30	14,17	14,04	13,91	13,78	13,65	13,52
1,122	14,19	14,06	13,93	13,80	13,67	13,54	13,41	13,28	13,15	13,02	12,89
1,123	13,56	13,43	13,30	13,17	13,04	12,91	12,78	12,65	12,52	12,39	12,26

Определение массовой доли воды по индексу рефракции

Постановка реакции. Метод основан на зависимости показателя преломления меда от содержания массовой доли воды.

Для определения индекса рефракции используют сиропообразный мед. Закристаллизованный мед помещают в стеклянный бюкс, плотно закрывают крышкой и нагревают на водяной бане при температуре 60 °С до жидкого состояния. Затем бюкс охлаждают до комнатной температуры.



Рисунок 2.1 - Рефрактометр ИФР 454 2ВМ, рефрактометр портативный и увеличенная шкала

Каплю сиропообразного меда наносят на нижнюю призму рефрактометра (рисунок 2.1) опускают поверх нее верхнюю призму, устанавливают осветительную систему прибора таким образом, что бы свет проходил через обе призмы и каплю меда. Затем смотрят в окуляр, перемещая ручку прибора, совмещают границу светлого и темного полей с центральной риской окуляра, которая укажет на значение индекса рефракции по шкале прибора. Одновременно с определением индекса рефракции при помощи термометра определяют температуру исследуемого меда.

Учет реакции. Полученный индекс рефракции (показатель преломления) пересчитывают на массовую долю воды по таблице 2.2. Если температура меда выше или ниже 20 °С, то индекс рефракции умножают на поправочный коэффициент.

Определение амилазной (диастазной) активности (числа)

Амилазная активность является одним из важнейших показателей меда, подтверждающим его качество и натуральность. Фермент амилаза попадает в мед из слюны пчел, кроме того, он содержится в цветочном нектаре. Поэтому наличие достаточного количества амилазы указывает на натуральное происхождение меда. В старом меде количество амилазы снижается, кроме того, амилаза при нагревании.

Определение активности амилазы (диастазы) основано на способности этого фермента расщеплять крахмал, что определяют йодной реакцией. Данный показатель выражают амилазным (диастазным) числом в ед. Готе.

Амилазное число в ед. Готе – это количество миллилитров 1 %-ного раствора крахмала, расщепленного диастазой, содержащейся в 1 г меда безводного меда в течение одного часа при температуре 40 °С.

Таблица 2.2 - Пересчет индекса рефракции в массовую долю воды в меде

Индекс рефракции при 20 °С	Массовая доля воды, %		Индекс рефракции при 20 °С	Массовая доля воды, %		Индекс рефракции при 20 °С	Массовая доля воды, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1,5044	13		1,4935	17,2		1,483	21,4
1,5038	13,2		1,493	17,4		1,4825	21,6
1,5033	13,4		1,4925	17,6		1,482	21,8
1,5028	13,6		1,492	17,8		1,4815	22
1,5023	13,8		1,4915	18		1,481	22,2
1,5018	14		1,491	18,2		1,4805	22,4
1,5012	14,2		1,4905	18,4		1,48	22,6
1,5007	14,4		1,49	18,6		1,4795	22,8
1,5002	14,6		1,4895	18,8		1,479	23
1,4997	14,8		1,489	19		1,4785	23,2
1,4992	15		1,4885	19,2		1,478	23,4
1,4987	15,2		1,488	19,4		1,4775	23,6
1,4982	15,4		1,4875	19,6		1,477	23,8
1,4976	15,6		1,487	19,8		1,4765	24
1,4971	15,8		1,4865	20		1,476	24,2
1,4966	16		1,486	20,2		1,4755	24,4
1,4961	16,2		1,4855	20,4		1,475	24,6
1,4956	16,4		1,485	20,6		1,4745	24,8

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8
1,4951	16,6		1,4845	20,8		1,474	25
1,4946	16,8		1,484	21			
1,494	17		1,4835	21,2			

Постановка реакции. Десять пустых пробирок устанавливают в штатив и заполняют их 10 % раствором меда, дистиллированной водой, 0,1 н. раствором хлорида натрия и 1 % раствором крахмала в количествах, приведенных в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Порядок заполнения пробирок при определении амилазной активности

Вещество	Пробирки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10% раствора меда по сухому веществу, см ³	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	3,6	5,0	6,0	7,1	10
Дистиллированная вода, см ³	9,0	8,7	8,3	7,9	7,2	6,4	5,0	4,0	2,9	-
0,1 н. (0,58%) раствор хлорида натрия, см ³	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1% раствор крахмала, см ³	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Водяная баня, 40 °С, 1 ч										
Раствор Люголя по 1 капле в каждую пробирку										
Диастазное (амилазное) число, ед. Готе	50,0	38,0	29,4	23,8	17,9	13,9	10,0	8,0	7,0	5,0

Пробирки закрывают пробками, тщательно перемешивают их содержимое, помещают в водяную баню на 1 час при температуре 40 °С. Вынимают из водяной бани, охлаждают под струей холодной воды до комнатной

температуры (что бы остановить реакцию расщепления крахмала), после чего в каждую пробирку вносят по одной капле раствора Люголя с содержанием йода 0,5 %.

Учет реакции. Первая пробирка слева, в которой образуется желтоватая окраска, соответствует амилазной (диастазной) активности в исследуемом меде.

Предельным амилазным (диастазным) числом является минимальная активность, которая должна быть для белокальцевого, липового, подсолнечникового, хлопчатникового медов – 5 (пробирка №10), для остальных видов – 10 ед. Готе (пробирка №7).

Определение общей кислотности

Мед содержит значительное количество различных кислот (муравьиная, лимонная, яблочная, молочная и др.) и кислых солей, которые содержатся в цветочном нектаре и слюне пчел. Кроме того, кислоты могут образовываться при брожении сахаров, содержащихся в меде.

Кислотность меда в нормальных градусах (миллиэквивалентах) – это количество миллилитров 1н. раствора гидроксида натрия, пошедшее на нейтрализацию кислот и кислых солей содержащихся в 100 г безводного меда.

Постановка реакции. В колбу на 250 мл наливают 100 мл 10 % раствора безводного меда, прибавляют 5 капель 1 % спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором гидроокиси натрия до слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение минуты.

Учет реакции. Количество мл 0,1 н. раствора гидроксида натрия, израсходованное на титрование 100 см³ 10 % безводного раствора меда, равно числу нормальных градусов кислотности.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать $\pm 0,02$ нормального градуса.

Кислотность меньше единицы характерна для медов при скармливании пчелам сахарного сиропа, больше четырех – при искусственной инверсии сахара или при брожении и порче меда.

Определение цветочной пыльцы

Цветочную пыльцу определяют только в цветочном меде. Определяют ее количество и ботанический вид. Таким образом, определив вид пыльцы можно определить вид меда.

Постановка реакции. Готовят раствор меда 1:2 (20 г меда растворяют в 40 см³ дистиллированной воды). Тщательно перемешивают, переносят в центрифужные пробирки и центрифугируют в течение 15 мин с частотой вращения 10-50 с⁻¹. После центрифугирования надосадочную жидкость сливают, а каплю осадка переносят платиновой бактериологической петлей на предметное стекло. Стекло либо накрывают покровным стеклом, либо после подсыхания фиксируют содержимое каплей спирта и просматривают под микроскопом при увеличении 320-1000 раз на малом увеличении.

Учет реакции. Определяют количество пыльцевых зерен и идентифицируют их по внешним признакам в соответствии с рисунком 2.2. В падевом и искусственном меде пыльца отсутствует. В фальсифицированном меде количество пыльцы может быть понижено. В монофлорном меде должна преобладать пыльца одного ботанического вида, причем в липовом и гречишном медах ее содержание должно быть не ниже 30 %.

Определение механических примесей

При нарушении технологии и гигиены производства меда в нем могут быть механические примеси: песок, воск, трупы пчел, их личинки, растения и др.

Постановка реакции. На металлическую сетку с диаметром ячеек 1 – 2 мм, положенную на стакан, помещают 50 г меда. Стакан ставят сушильный шкаф, нагретый до 60 °С (при отсутствии шкафа мед нагревают до 60 °С на водяной бане).

Учет реакции. Мед должен пройти через сетку без видимого остатка. При обнаружении механических частиц, если они не представляют опасности, мед подлежит очистке отстаиванием.

Определение редуцирующих (инвертированных) сахаров

Зрелый натуральный пчелиный мед на 80 % и более состоит из редуцирующих сахаров. Редуцирующими (инвертированными) сахарами называют глюкозу и фруктозу, которые образуются при распаде сахарозы под действием ферментов, содержащихся в слюне пчел.

В настоящее время в качестве основной методики используют реакцию с реактивом Фелинга.

Метод основан на восстановлении растворами Фелинга редуцирующих сахаров в меде и их последующего определения йодометрическим титрованием.

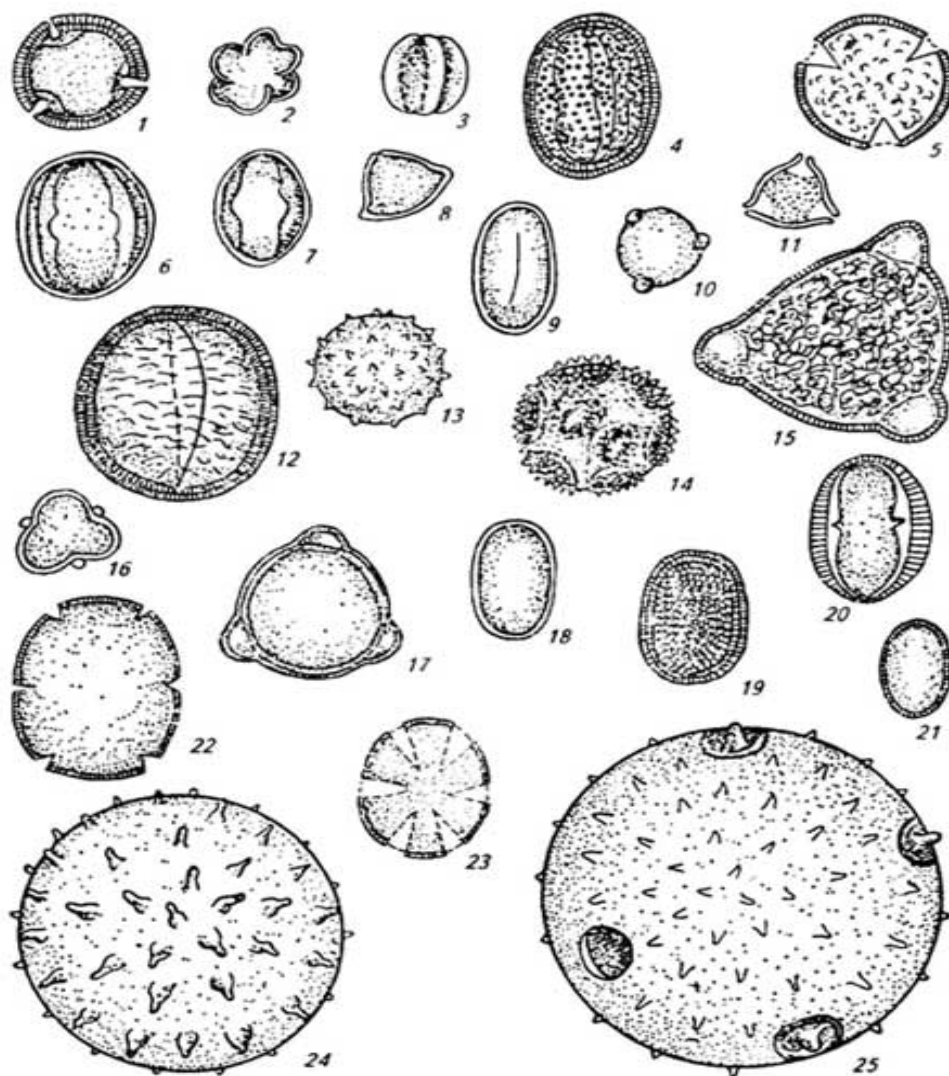
Постановка реакции. **Раствор Фелинга 1.** 34,63 г пентагидрата сульфата меди ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$) растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 500 мл и доливают дистиллированной водой до метки при температуре 20 °С. Раствор готовят перед использованием.

Раствор Фелинга 2. 173 г сегнетовой соли ($\text{C}_4\text{H}_4\text{KNaO}_6 \times 4\text{H}_2\text{O}$) растворяют в 250 мл дистиллированной воды и фильтруют в мерную колбу вместимостью 500 мл.

В колбу вместимостью 50 мл вносят по 10 мл растворов Фелинга 1 и 2 и свежеприготовленного 1 % раствора меда, после чего объем доводят до 50 мл дистиллированной водой. Затем это переносят в колбу вместимостью 250 мл, нагревают на плитке. Кипение должно быть умеренным и продолжаться ровно 2 мин, после чего колбу охлаждают под струей холодной воды

Добавляют 5 мл 50 % раствора йодида калия и 10 мл 20 % серной кислоты. Колбу закрывают, перемешивают и помещают в темное место. Через 5 мин вносят 100 мл 1 % раствора крахмала (содержимое колбы окрашивается

в синий цвет) и титруют 0,1 н. раствором тиосульфата натрия до обесцвечивания.



1–липы; 2,3–фацелин; 4–гречихи; 5–мака; 6–клевера красного; 7–клевера белого; 8–акации; 9–аспарцета; 10–березы; 11–лещины; 12–вьюнка; 13–подсолнечника; 14–одуванчика; 15–кипрея; 16 ивы; 17–огурца; 18–медуницы; 19–горчицы; 20–василька; 21–урепки; 22–будры; 23– алфея; 24–хлопчатника; 25–тыквы.

Рисунок 2.2 - Пыльцевые зерна основных медоносных растений

Таблица 2.4 - Определение редуцирующих сахаров (в мг)

Количество раствора тиосульфата натрия, мл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0,0	0,3	0,6	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9
1	3,2	3,5	3,8	4,2	4,8	5,3	5,4	5,7	5,9	6,1
2	6,4	6,7	7,1	7,4	7,7	8,1	8,4	8,7	9,0	9,4
3	9,7	10,0	10,4	10,7	11,0	11,4	11,7	12,0	12,3	12,7
4	13,0	13,3	13,7	14,0	14,4	14,7	15,0	15,4	15,7	16,1
1	16,4	16,7	17,1	17,4	17,8	18,1	18,4	18,8	19,1	19,5
6	19,8	20,1	20,5	20,8	21,2	21,5	21,8	22,2	22,5	22,9
7	23,2	23,5	23,9	24,2	24,6	24,9	25,2	25,6	25,9	26,3
8	26,5	26,9	27,3	27,6	28,0	28,3	28,6	29,0	29,3	29,7
9	29,9	30,3	30,7	31,0	31,1	31,7	32,0	32,4	32,7	33,0
10	33,4	33,7	34,1	34,4	34,8	35,1	35,4	35,8	36,1	36,5
11	36,8	37,2	37,5	37,9	38,2	38,6	38,9	39,3	39,6	40,0
12	40,3	40,7	41,0	41,4	41,7	42,1	42,4	42,8	43,1	43,5
13	43,8	44,2	44,5	44,9	45,2	45,6	45,9	46,3	46,6	47,0
14	47,3	47,7	48,0	48,4	48,7	49,1	49,4	49,8	50,1	50,5
15	50,8	51,2	51,5	51,9	52,2	52,6	52,9	53,3	53,6	54,09
16	54,3	54,7	55,0	55,4	55,8	56,2	56,5	56,8	57,3	57,6
17	58,0	58,4	58,8	59,1	59,5	59,9	60,3	60,7	61,0	61,4
18	61,8	62,2	62,5	62,9	63,3	63,7	64,0	64,4	64,8	65,1
19	65,5	65,9	66,3	66,7	67,1	67,5	67,8	68,2	68,6	69,1
20	69,4	69,8	70,2	70,6	71,0	71,4	71,7	72,1	72,5	72,9
21	73,3	73,7	74,1	74,5	74,9	75,3	75,6	76,0	76,4	76,8
22	77,2	77,6	78,0	78,4	78,8	79,2	79,6	80,0	80,4	80,8
23	81,2	81,6	82,0	82,4	82,8	83,2	83,6	84,0	84,4	84,8
24	85,2	85,6	86,0	86,4	86,8	87,2	87,6	88,0	88,4	88,8
25	89,2	89,6	90,0	90,4	90,8	91,2	91,6	92,0	92,4	92,8

Параллельно проводят контрольный опыт, используя дистиллированную воду вместо раствора меди. Исследование проводят двукратно.

Учет реакции. По разности объемов 0,1 н. раствора тиосульфата натрия, пошедшего на титрование испытуемой и контрольной проб (таблица

2.4), находят соответствующее количество редуцирующего сахара (в мг).

Содержание редуцирующего сахара (в %)

$$X = \left(\frac{A}{M} \right) \times 100 \quad (2.1)$$

где А – редуцирующий сахар, мг;

М – масса пробы, мг.

Расхождение результатов двух параллельных определений не должно превышать 0,02 %.

Определение оксиметилфурфурола

При изготовлении искусственного меда проводят гидролиз тростникового (свекловичного) сахара путем его нагревания в присутствии кислот, при этом часть фруктозы разрушается с образованием оксиметилфурфурола. Оксиметилфурфурол может образовываться в старом меде и при нагревании меда. Оксиметилфурфурол с резорцином в кислой среде дает соединения, окрашенные в красный цвет разной интенсивности.

Постановка реакции. В фарфоровую ступку помещают 4 – 6 г меда, добавляют 5 – 10 мл эфира и тщательно растирают пестиком, эфирную вытяжку сливают в фарфоровую чашку (часовое стекло) и добавляют 5 – 6 кристалликов резорцина (его можно вносить в ступку в процессе приготовления вытяжки). Эфир выпаривают при комнатной температуре под тягой. Затем на сухой остаток наносят 1 – 2 капли концентрированной соляной кислоты (уд. вес 1,125 кг/м³) или на часовое стекло сливают вытяжку меда и после испарения эфира вносят несколько капель 1 % раствора резорцина в соляной кислоте.

Учет реакции. Зеленовато-грязную или желтую окраску оценивают как отрицательную реакцию.

Оранжевая или слабо-розовая окраска свидетельствуют о слабopоложительной реакции (наблюдается при прогревании меда).

Красная или вишнево-красная окраска указывает, что мед содержит примесь искусственно инверсионного сахара или фальсификат в чистом виде.

Определение массовой доли сахарозы

При подозрении на фальсификацию меда сахарным сиропом, при низком содержании в меде редуцирующих сахаров определяют массовую долю сахарозы.

Метод заключается в определении разности процентного содержания редуцирующего сахара до и после кислотного гидролиза.

Постановка реакции. 50 мл 1 % раствора меда помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, нагревают на водяной бане в течение 2 – 3 мин до температуры 65 – 70 °С, добавляют 5 мл концентрированной соляной кислоты. Температуру поддерживают в течение 5 мин. Затем раствор быстро охлаждают и нейтрализуют 0,1 н. раствором гидроокиси натрия массовой концентрации 400г/дм³ в присутствии 1 % спиртового раствора фенолфталеина массовой концентрации 10 г/дм³ в качестве индикатора – до слабо-розового цвета, не исчезающего в течение 1 мин. Объем раствора доводят до 100 мл дистиллированной водой и тщательно перемешивают. Из полученного раствора отбирают пипеткой 20 мл и определяют содержание редуцирующего сахара при помощи реактивов Фелинга. Параллельно проводят контрольный опыт с 50 мл дистиллированной воды.

Учет реакции. Содержание сахарозы в процентах вычисляют умножением разности содержания редуцирующего сахара до и после кислотного гидролиза на коэффициент 0,95.

Основные виды фальсификации меда и методы определения сахарного, падевого, незрелого и фальсифицированного меда

Методы определения сахарного меда

Несмотря на то, что сахарный мед вырабатывается пчелами, его органолептические и потребительские качества достаточно низкие и реализация его не допускается. Попытка выдать его за цветочный или падевый мед считается фальсификацией.

При выявлении сахарного меда особое внимание обращают на органолептические показатели: вкус – сладкий, без кислого и терпкого привкусов (пустой); консистенция – у свежоткаченного меда жидкая, при хранении – густая, клейкая, липкая, студенистая, кристаллизация – салообразная.

По физико-химическим показателям сахарный мед может мало отличаться от цветочного и падевого. Однако при анализе физико-химических показателей отмечают низкое амилазное число – 5-10 ед. Готе, низкую кислотность – ниже 1 нормального градуса, несколько повышенное содержание сахарозы – выше 5 %, пыльца отсутствует или ее количество мало, при этом обычно нет доминирующей пыльцы одного вида растений, низкое содержание минеральных веществ – зольность ниже 0,1 %

Методы определения распущенного меда

Мед подвергают нагреванию (распускают) с целью придания ему сиропообразной консистенции, для прекращения в нем брожения и при различных фальсификациях. Следует помнить, что в меде, подогретом выше 60 °С, разрушаются ферменты (амилаза и др.), ухудшаются органолептические показатели: мед темнеет, ослабевает аромат, появляется привкус карамели. При проведении лабораторных исследований а распущенном меде обнаруживают отсутствие амилазы и положительную реакцию на оксиметилфурфурол.

Методы определения незрелого меда

Незрелый мед получают при его откачивании из незапечатанных сот

(недостаточно созревший мед). Такой мед обычно очень жидкий и содержит более 20 % воды, плохо кристаллизуется и имеет повышенную кислотность. Если наполненную медом ложку повернуть вокруг своей оси, то незревший мед свободно стекает с нее, а созревший наматывается на ложку сладкими как лента, и стекает с нее неразрывающимися нитями.

Методы определения падевого меда

Падевый мед является натуральным и допускается для использования в пищу. Однако в России падевый мед ценится меньше, чем цветочный. Поэтому некоторые поставщики пытаются выдать падевый мед за цветочный или разбавляют цветочный мед падевым, что является фальсификацией. Существуют несколько реакций, позволяющих выявить падевый мед. Сущность этих реакций заключается в том, что в раствор меда добавляют вещества, осаждающие падь.

Спиртовая реакция В пробирку наливают 1 см³ водного раствора меда 1:1 и 8 – 10 см³ этилового спирта массовой долей 96 % содержимое пробирки перемешивают. Помутнение жидкости и выпадение хлопьев указывает на присутствие пади в меде.

Реакция с ацетатом свинца В пробирку наливают 2 см³ водного раствора меда в соотношении 1:1, добавляют 2 см³ дистиллированной воды и 5 капель 25 % раствора ацетата свинца, тщательно перемешивают и ставят на водяную баню при температуре 80 – 100 °С на 3 мин.

Образование рыхлых хлопьев, выпадающих в осадок, свидетельствует о положительной реакции на падь.

Известковая реакция В пробирку помещают 1 мл раствора меда 1:1 и 4 мл 50 %-го раствора негашеной извести (известковой воды) и нагревают до кипения. При наличии пади в растворе образуются бурые хлопья, выпадающие в осадок.

Определение искусственного меда

Искусственным медом называют фальсификат, изготовленный без участия пчел. Наиболее распространенным способом изготовления искусственного меда является нагревание сахарного сиропа, в который добавляют кислоту. При этом сахароза расщепляется на глюкозу и фруктозу и получается продукт, который по своим органолептическим и физико-химическим показателям похож на натуральный мед.

Искусственный мед часто имеет темный цвет, карамелеобразную консистенцию, ослабленный аромат, но основными его признаками являются положительная реакция на оксиметилфурфурол и отсутствие амилазы.

Определение примеси свекловичной (сахарной) патоки

Свекловичная патока является побочным продуктом производства сахара. Ввиду ее низкой стоимости ее нередко используют для разбавления меда. Сущность реакции заключается в том, что нитрит серебра осаждают рафинозу и хлориды, содержащиеся в свекловичной патоке.

Постановка реакции. В пробирку наливают 2 мл водного раствора меда 1:2 и прибавляют 5 – 10 капель 5 % раствора нитрита серебра.

Учет реакции. Помутнение смеси и появление осадка после внесения нитрита серебра указывает на присутствие в меде свекловичной патоки.

Определение крахмальной патоки

Крахмальная патока является продуктом производства сахара и нередко используется для фальсифицирования меда. Сущность реакции заключается в том, что хлорид бария образует нерастворимое соединение с карбонатом кальция.

Постановка реакции. В пробирку к 5 мл профильтрованного через фильтр водного раствора меда, приготовленного из соотношения 1:2, по капле вносят 10 % раствор хлорида бария.

Учет реакции. Помутнение и выпадение белого осадка после внесения раствора хлорида бария свидетельствует о присутствии крахмальной

крахмальной патоки.

Определение крахмала и муки

Нередко для придания меду более густой консистенции и имитации кристаллизации в него добавляют муку или крахмал. Сущность реакции заключается в том, что йод образует с полисахаридом крахмалом соединение синего цвета.

Постановка реакции. В пробирку набирают 5 мл раствора меда 1:2, нагревают в пробирке до кипения, охлаждают до комнатной температуры и прибавляют 3 – 5 капель 0,1 н. раствора йода.

Учет реакции. Появление синей окраски свидетельствует о присутствии в меде крахмала или муки.

Определение добавления сахарного сиропа

При добавлении сахарного сиропа в меде существенно повышается содержание сахарозы – более 10 %.

При исследовании закристаллизованного меда обращают внимание на формулу кристаллов.

Постановка реакции. Мед намазывают тонким слоем на предметное стекло и просматривают под микроскопом, обращая внимание на форму кристаллов и их соотношение.

Учет реакции. Кристаллы глюкозы и фруктозы имеют игольчатую форму, а кристаллы сахарозы – кубическую. Присутствие большого количества кристаллов кубической формы свидетельствует о разбавлении меда сахарным сиропом.

Определение добавления желатина

Желатин добавляют в мед для увеличения его вязкости и имитации кристаллизации.

Постановка реакции. В пробирку к 2 – 3 мл раствора меда 1:2 добавляют 3 – 5 капель 5 % раствора танина.

Учет реакции. В присутствии желатина образуются белые хлопья, выпадающие в осадок. В растворах натурального меда появляется лишь незначительная муть.

Ветеринарно-санитарная оценка меда

Мед пчелиный натуральный, годный для использования без ограничений по органолептическим и лабораторным показателям, должен соответствовать требованиям Правил ветеринарно-санитарной экспертизы меда при продаже на рынках (от 31 августа 1995 г.) (таблицы 2.5 и 2.6).

При реализации падевого меда обязательно указывать, что он падевый, а ценник и этикетка на таре должны быть желтого цвета.

Если при проведении органолептических и лабораторных исследований возникает подозрение, что мед фальсифицирован, то проводят дополнительные лабораторные исследования.

Таблица 2.5 - Органолептические показатели натурального меда

Показатели	Характеристика меда	
	цветочного	Падевого
1	2	3
Цвет	От белого до коричневого. Преобладают светлые тона за исключением гречишного, верескового, каштанового	От светло-янтарного (хвойных деревьев) до темно-бурого (с лиственных)
Аромат	Естественный, соответствующий ботаническому происхождению, приятный от слабого до сильновыраженного, без постороннего запаха.	Менее выражен
Вкус	Сладкий, сопутствует кислотность и терпкость, приятный, без посторонних привкусов. Каштановому и табачному свойственна	Сладкий, менее приятный, иногда с горьковатым привкусом

	горечь.	
--	---------	--

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3
Показатели	Характеристика меда	
	цветочного	падевого
Консистенция	Сиропообразная, в процессе кристаллизации вязкая, после октября-ноября – плотная. Расслаивание не допускается.	
Кристаллизация	От мелкозернистой до крупнозернистой	

Таблица 2.6 - Физико-химические показатели натурального меда

Показатели	Нормы для натурального меда	
	цветочного	падевого
Массовая доля воды, % не более	21	19
- хлопчатниковый	19	
Амилазное число (к безводному веществу) ед. Готе не менее	10	10
- для белоакациевого, липового, подсолнечникового, хлопкового	5	
Общая кислотность, нормальные градусы (миллиэквиваленты)	1-4	1-4
Массовая доля редуцирующих сахаров (к безводному веществу), %, не менее	82	71
- белоакациевый	76	
- хлопчатниковый	86	
Массовая доля сахарозы (к безводному веществу), %, не более	6	10
- белоакациевый	10	
- хлопчатниковый	5	
Механические примеси	Не допускаются	Не допускаются
Качественная реакция на оксиметилфурфурол	Отрицательная	Отрицательная

Таблица 2.7 - Химико-токсикологические и радиобиологические показатели натурального меда по СанПиН 2.3.2.1078-2001

Показатели	Показатели уровни, мг/кг, не более	Примечание
Свинец	1,0	
Мышьяк	0,5	
Кадмий	0,05	
Оксиметилфурфурол	25	
Шексахлорциклогексан	0,005	
Показатели	Показатели уровни, мг/кг, не более	Примечание
ДДТ и его метаболиты	0,005	
Цезий-137	100	Бк/кг
Стронций-90	80	Бк/кг

Изучение сопроводительных документов

Мед принимают на ветеринарно-санитарную экспертизу при наличии у владельца ветеринарно-санитарного паспорта пасеки и ветеринарной справки – форма №4 или ветеринарного свидетельства – форма №2 (при продаже меда за пределом района). Срок действия ветеринарного свидетельства или справки – трое суток с момента их выдачи. Пасека должна находиться на территории, благополучной по инфекционным болезням животных.

На мед промышленного производства дополнительно выписывают товарно-транспортную накладную, удостоверение о качестве, сертификат соответствия и гигиенический сертификат. Все документы должны быть правильно оформлены, с неистекшим сроком действия.

Осмотр тары и транспорта

Мед транспортируют в закрытом транспорте в герметично закрытой и чистой таре из материалов, допущенных Госсанэпиднадзором РФ (нержа-

веющая сталь, алюминиевые сплавы, стекло, эмалированная посуда и дерево лиственных пород, кроме дуба, пищевые пластики). Сотовый мед может доставляться в соторамках и сотоупаковках не более 5 сот в каждой. Мед, доставленный в загрязненной или в несоответствующей указанным выше требованиям таре, экспертизе не подлежит.

На таре с медом, прошедшим ветсанэкспертизу, должны быть наклеены этикетки: зеленого цвета для цветочного и желтого – для падевого меда.

Если при изучении сопроводительных документов и органолептическом исследовании меда возникает подозрение, что он содержит пестициды, антибиотики, возбудители заразных болезней пчел, пробы направляют в городскую или областную ветеринарную лабораторию в соответствующий отдел. Решение о дальнейшем использовании этого меда принимают после получения результатов исследований.

Мед, который по своим органолептическим и лабораторным показателям не соответствует необходимым требованиям, а также искусственный, фальсифицированный и сахарный мед подлежит дегустации, после чего он должен быть направлен на техническую утилизацию.

Контрольные вопросы:

1. Классификация меда.
2. Какие сопроводительные документы должны быть у владельца пасеки?
3. Как проводят отбор проб для органолептических и физико-химических показателей?
4. Назовите основные органолептические показатели меда?
5. Как определяют консистенцию меда?
6. Как определяют кристаллизацию меда?

7. Как определяют признаки брожения меда?
8. Назовите основные физико-химические показатели меда?
9. Назовите методы определения сахарного меда?
10. Назовите методы определения распущенного меда?
11. Назовите методы определения незрелого меда?
12. Назовите методы определения падевого меда?
13. Как определить искусственный мед?
14. Как определить примеси свекловичной (сахарной) патоки?
15. Как определить наличие крахмальной патоки?
16. Как определить наличие крахмала и муки?
17. Как определить наличие сахарного сиропа и желатина?

2.2 Лабораторная работа № 12. Ветеринарно-санитарная экспертиза растительных продуктов на продовольственных рынках

Ветеринарная служба осуществляет санитарный контроль растительных продуктов пищевого назначения только в государственных лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы продовольственных рынков.

Цель занятия - отработать основные методики санитарной экспертизы растительных продуктов; дать санитарную оценку исследуемым растительным продуктам.

План работы:

1. Разработать классификацию растительных продуктов.
2. Изучить сопроводительные документы на растительные продукты.
3. Провести органолептические исследования растительных продуктов.
4. Провести лабораторные исследования растительных продуктов (кислотность огуречного (капустного) рассола, содержание поваренной соли в рассоле, содержание нитратов в овощах и фруктах, радиоактивность растительных продуктов).
5. Дать санитарную оценку исследуемым растительным продуктам.

Материальное обеспечение - пробы огурцов соленых и капусты квашенной с рассолом, несколько корнеклубнеплодов, яблоко, зелень, мука (100г), крупа (100г), крахмал (100г), микроскоп, иономер универсальный, сита лабораторные, планшеты, бюретки, штативы, пипетки на 2, 5, 10 мл, пробирки (10 шт.), колбы термостойкие на 100 и 200 мл и мерные на 250 мл (2шт.), предметные стекла, 1% раствор фенолфталеина, 10% раствор едкого натра, 0,1 н. раствор едкого натра, 5% раствор алюмокалиевых квасцов, 5% раствор крахмала, спирт (96%), хлороформ, серная кислота, раствор Люголя, вода дистиллированная, цветовые эталоны муки, муляжи клубней картофеля, пораженные болезнями, зерно, пораженное амбарными вредителями, табли-

цы «Грибы съедобные и ядовитые», «Зерна крахмала под микроскопом», «Содержание соли и кислотность в овощных рассолах и маринадах».

Классификация растительных продуктов

Растительные продукты чрезвычайно разнообразны по своей природе и свойствам. Их принято подразделять на следующие:

- фрукты, овощи, ягоды;
- корнеклубнеплоды;
- зелень;
- сушеные фрукты;
- соленья и маринады;
- грибы;
- сухие растительные продукты (зерно, крупа, крахмал);
- растительные масла;
- плодовые вина.

Санитарная экспертиза растительных продуктов

Санитарная экспертиза растительных продуктов на рынках должна проводиться в соответствии с Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы растительных продуктов в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках (от 4 декабря 1980 г.) и действующими ГОСТами.

Отбор проб

При поступлении растительных продуктов на рынок ветеринарный специалист должен поверхностно осмотреть всю партию и отобрать пробы для проведения органолептических и лабораторных исследований в количествах, согласно утвержденным нормам взятия проб пищевых продуктов в лабораториях ветсанэкспертизы рынков.

Пробы должны быть средними и объективно отражать состояние всей партии продукта. От фруктов и овощей отбирают несколько единиц. Пробы муки, крупы, зерна и крахмала отбирают при помощи щупа. При поступле-

нии больших партий продукта для более объективной оценки пробы отбирают в соответствии с требованиями ГОСТов на данный продукт.

Основные принципы санитарной экспертизы растительных продуктов

При санитарной экспертизе растительных продуктов наибольшее значение имеет определение их органолептических показателей. Необходимо определить их внешний вид, форму, размер, цвет, консистенцию, запах и вкус. Причем эти показатели должны определяться не только на поверхности, но и в толще на свежем разрезе. Если растительный продукт, например картофель, не употребляют в пищу в сыром виде, то перед определением вкуса его нужно сварить.

При определении органолептических показателей растительного продукта необходимо определить его натуральность, степень свежести, степень зрелости, механическую загрязненность, наличие болезней растений и вредителей.

Натуральность и идентификация растительных продуктов

При органолептическом осмотре растительных продуктов определяют их натуральность, то есть растительные продукты должны быть того ботанического вида, за который их выдают, иметь соответствующие своему виду форму, цвет и размер. При возникновении сомнений при определении натуральности продукта его характеристики сравнивают с требованиями нормативных документов на этот продукт.

Степень свежести

Растительные продукты, поставляемые на рынок, должны быть свежими, не вялыми. Растительные продукты не должны иметь признаков порчи, гнили, плесени. При подозрении пораженности растительных продуктов плесневыми грибами дополнительно можно провести люминесцентную диагностику.

Степень зрелости

Существует три степени зрелости растительных продуктов: незрелые, зрелые и перезревшие. Растительные продукты, продаваемые на рынке, должны быть в той степени зрелости, при которой их принято употреблять в пищу. Например фрукты, ягоды и большинство овощей должны быть зрелыми, зелень и огурцы – незрелыми. Не следует допускать в реализацию перезревшие фрукты, овощи и ягоды, поскольку они имеют дряблую консистенцию, быстро подвергаются порче и легко обсеменяются микрофлорой.

При созревании фрукты и ягоды размягчаются и приобретают сладкий вкус, поскольку крахмал, составляющий их основу, расщепляется до сахарозы, глюкозы и фруктозы. Поэтому при сомнении в степени зрелости фруктов, например яблок, помимо определения органолептических показателей можно на поверхность свежего разреза капнуть раствор йода. При этом незрелые фрукты, содержащие большое количество крахмала, окрасятся в синий цвет.

Определение механической загрязненности

Поставляемые на рынок растительные продукты должны быть относительно чистыми. На корнеклубнеплодах, фруктах, овощах, грибах не должно быть большого количества пыли, земли, песка. В зерне, крупе, муке не должно быть примесей песка, земли, семян сорных растений, спорыньи, головни, осколков стекла, металлических фрагментов.

Определение болезней растений и вредителей

Болезни растений не опасны для человека, однако они существенно ухудшают качество растительных продуктов, из товарный вид, а иногда вообще делают их непригодными для употребления в пищу. Поэтому при обнаружении в партии растительных продуктов большого количества пораженных плодов, ее направляют на сортировку, при этом пораженные плоды выбраковывают, а остальные используют без ограничений.

В весенний период ограничивают продажу растительных продуктов, которые могут быть использованы в качестве посадочного материала, на-

пример картофеля, пораженного инфекционными болезнями. При обнаружении растительных продуктов, пораженных особо опасными инфекционными болезнями, например, рак картофеля, необходимо поставить об этом в известность карантинную службу по болезням растений.

Сельскохозяйственные вредители растений не представляют опасности для человека. Поэтому санитарная оценка растительных продуктов зависит от влияния на товарный вид и качество растительных продуктов. Присутствие в партии большого количества фруктов, овощей, ягод, пораженных сельскохозяйственными вредителями, допускается. При значительном количестве пораженных плодов партию продукта направляют на сортировку.

Присутствие в муке, крупе или зерне амбарных вредителей (рисунок 2.7) ни в каких количествах не допускается, потому что сухие растительные продукты предназначены для длительного хранения, а сами амбарные вредители могут распространяться по помещению и поражать другие продукты.

Лабораторные исследования растительных продуктов на рынках

Все растительные продукты при поступлении на рынок подвергаются исследованию на радиоактивность, во фруктах, овощах, корнеклубнеплодах, ягодах и зелени определяют содержание нитратов.

Если при органолептическом осмотре возникает подозрение, что продукты загрязнены пестицидами и другими вредными и ядовитыми веществами (посторонний запах или привкус, пленка или налет на поверхности и др.), то необходимо отобрать пробы и направить их в химикотоксикологический отдел городской или межобластной ветеринарной лаборатории, а при подозрении на наличие в растительных продуктах патогенных микроорганизмов пробы направляют в микробиологический отдел городской или межобластной ветеринарной лаборатории

Решение об использовании этих растительных продуктов принимают после получения результатов исследований. Содержание нитритов, радиоактивных изотопов, пестицидов, солей тяжелых металлов, болезнетворных

микроорганизмов и других вредных веществ должно быть ниже предельно допустимых концентраций, установленных в СанПиН 2.3.2.1078-01.

Определение нитратов

Вследствие неправильного применения азотных удобрений в растительных продуктах может накапливаться избыточное содержание нитратов. Употребление таких продуктов в пищу может привести к тяжелым отравлениям.

Постановка реакции. Навеску растительного продукта (10г) измельчают на терке, помещают в химический стакан и заливают 50 мл 5 % раствора алюмокалиевых квасцов, после чего экстрагируют нитраты в течение 15 мин, перемешивая содержимое стеклянной палочкой или при помощи магнитной мешалки. Затем в получившийся экстракт опускают электрод универсального иономера или нитратомера (рисунок 2.3) и считывают показатели со шкалы прибора (включение и эксплуатацию прибора приводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации используемой модели иономера).

Учет реакции. Показатели шкалы прибора при помощи калибровочной таблицы переводят в содержание нитратов и сравнивают с предельно допустимыми концентрациями нитратов (таблица 2.8).



Рисунок 2.3- Универсальный иономер «И-160» и «Нитрат-тест».

Таблица 2.8 - Предельно допустимые концентрации нитратов в продуктах

Растительный продукт	ПДК нитратов, мг/кг
Картофель	250
Капуста белокочанная ранняя (до 1 сентября)	900
Капуста белокочанная поздняя	500
Морковь ранняя	400
Морковь поздняя	250
Свекла	1400
Огурцы (открытый/закрытый грунт)	150/400
Томаты (открытый/закрытый грунт)	150/300
Перец сладкий (открытый/закрытый грунт)	200/400
Кабачки	400
Лук репчатый	80
Лук зеленый (открытый/закрытый грунт)	600/800
Зелень	2000
Арбузы	60
Дыни	90
Виноград, груши, яблоки и другие фрукты	60

Определение радиоактивности

При поступлении растительных продуктов на рынки определяют их гамма излучение при помощи дозиметров СРП-68-01 ДРБ или др. (рисунок 2.4). Не допускается превышение гамма излучения выше фонового. Кроме того, в растительных продуктах выборочно определяют содержание радиоак-

тивных изотопов цезий-137 и стронций-90 при помощи прибора «Спутник» или др.

В сомнительных случаях отбирают пробы и направляют их в радиологический отдел городской и межобластной ветеринарной лаборатории.



Рисунок 2.4 - Дозиметр ДБГ

Санитарная экспертиза различных групп растительных продуктов

Санитарная экспертиза фруктов, овощей, ягод

Фрукты и ягоды, свежие яблоки, груши, виноград, вишня, слива, алыча, абрикосы, персики, жердели, земляника, смородина (черная, красная и белая), крыжовник, малина, черника, голубика, ежевика, клюква, брусника, черемуха, костяника, морошка и др. должны быть зрелыми, чистыми, однородными, со свойственной им окраской, немятыми, неперезрелыми, без механических повреждений и поражений болезнями и вредителями, засоренности, постороннего запаха и вкуса, упакованными в чистые, сухие и исправные корзины, решета, короба, бочки, ведра и укрытыми чистой тканью, пергаментом и т.п.

Фрукты и ягоды незрелые и перезрелые, мятые, загрязненные, плесневелые, с наличием гнили, вредителей, с несвойственным (посторонним) для них запахом и вкусом к продаже не допускаются.

Арбузы, дыни должны быть спелыми, свежими, целыми, чистыми и неувлажненными. Мякоть может быть различной плотности, но не перезревшая, с характерным ароматом и свойственным им вкусом бахчевых. Запрещается продажа бахчевых, разрезанных на части.

Капуста белокочанная должна иметь вполне сформировавшиеся, плотные, светлые, свежие, чистые, цельные, здоровые кочаны приятного характерного запаха и вкуса. Листья мясистые, белые, беловатые или зеленоватые, без желтых пятен.

Огурцы должны быть свежими, чистыми, зеленого с различного оттенками цвета, без повреждений, иметь плотную мякоть характерного тонкого ароматного запаха, с недоразвитыми, водянистыми, некожистыми семенами.

Помидоры (томаты), баклажаны, перец, кабачки, тыквы должны быть свежими, чистыми, цельными и без механических повреждений. Зрелые томаты в зависимости от сорта бывают: бурые, желтые, розовые и красные.

Чеснок и лук репчатый должны иметь луковицы вызревшие, чистые, здоровые, цельные, сухие, не проросшие, без пустот на свежем разрезе, иметь характерный специфический запах. Разрешается продавать лук и чеснок, связанные ботвой в гирлянды.

Луковицы зеленого лука и чеснок должны быть с корешками, очищены или отмыты от земли, с пучком свежих, чистых и зеленых листьев. К продаже не допускаются лук и чеснок в помятом виде, с вялыми пожелтевшими листьями загрязненными землей и с наличием длинных грубых стрелок.

Санитарная экспертиза корнеклубнеплодов

К продаже не допускают корнеклубнеплоды гнилые, заплесневелые, мороженные, деформированные, пораженные болезнями и вредителями, поврежденные грызунами, насекомыми и их личинками, с наличием постороннего запаха.

Корнеклубнеплоды в свежем виде допускают к продаже, если они соответствуют следующим требованиям.

Картофель. Поверхность клубней сухая, чистая, без наростов, не проросшая и непозеленевшая. Диаметр клубней раннего картофеля не менее 3 см, а позднего 4.5-5 см. При разрезе клубни хрустят, имеют плотную консистенцию или слегка вялые. Цвет сердцевины в зависимости от сорта, белый, желтоватый или розовый, без признаков болезней (рак картофеля, фитофтора, кольцевая гниль и др.).

Морковь. Поверхность моркови чистая и свежая, желтого или оранжевого цвета. При сгибании морковь ломается, а на изломе выступает морковный сок в виде росы. Запах ароматный, свойственный свежей моркови, вкус сладковатый, нежный, без горечи. Морковь доброкачественная тонет в воде. Признаки болезней моркови отсутствуют.

Свекла. Доброкачественная свекла плотная, поверхность ее ровная, чистая, на разрезе мякоть темно-красная разных оттенков, сочная, вкус сладковатый.

Свекла молодая с зеленью должна быть свежей с чистыми и цельными корнями и неогрубевшей зеленью, отмытая от грязи и пыли. Свекла с мягкой или дряблой консистенцией, вялыми и сморщенными корнями и зеленью, а также с признаками болезней к продаже не допускается.

Петрушка, пастернак, редис, редька, хрен, цикорий. Эти и другие корнеплоды должны быть свежими, чистыми, цельными, сухими, плотными, сочными, без признаков гнили и поражений плесенью.

Санитарная экспертиза зелени

Щавель, укроп, шпинат, ботва огородных культур и другая зелень должна быть молодой свежей с нежными и сочными листьями, отмытая от грязи и пыли и без примесей травы. Ботва должна быть отрезана от корешков и нижней деревянистой части стебля, без желтых листьев и личинок насекомых.

Зелень в помятом виде, с вялыми огрубевшими и пожелтевшими листьями, загнившая, заплесневелая или подмороженная к продаже не допускается.

При выращивании зелени в частном секторе в качестве удобрений нередко используют навоз и компост с добавлением навоза и отходов туалетов. Поэтому зелень может быть заражена яйцами гельминтов. При подозрении на загрязнение зелени фекалиями и навозом следует направлять пробы в районную или областную ветеринарные лаборатории.

Санитарная экспертиза солений и маринадов

Органолептические показатели

По органолептическим показателям квашенные, соленые и маринованные овощи должны отвечать следующим требованиям.

Капуста квашеная должна быть равномерно нашинкованной или нарубленной, сочной, упругой, хрустящей, светло-соломенного цвета с желтоватым оттенком, освежающего приятного вкуса, без горечи и постороннего привкуса.

Запах рассола приятный, цвет мутно-желтый, вкус кисло-соленый, без осадка, слизи и грязи. Не разрешается продажа на рынках квашеной капусты, приготовленной из изъеденных вредителями, загнивших, заплесневелых и подмороженных кочанов, а также капусты, приготовленной из верхних зеленых листьев (крошева).

Огурцы соленые должны иметь приятный солоновато-кислый вкус с ароматом и привкусом добавленных пряностей, без всякого постороннего привкуса и запаха; по цвету – оливковые, зеленые или желтые, на ощупь – крепкие, хрустящие, несморщенные, мякоть – плотная, полностью пропитанная рассолом. Рассол – прозрачный или с легким помутнением, приятного аромата и солоновато-кислого вкуса.

Томаты соленые должны быть целыми, несморщенными, нематыми, без трещин, соответствующего цвета, на ощупь твердыми; мякоть у зеленых

и бурых томатов плотная, у красных – рыхловатая, с нерасплывшейся мякотью, при раскусывании – хрустящая на зубах. Вкус с привкусом добавленных специй, но без постороннего запаха и привкуса. Рассол должен быть почти прозрачным или слегка мутным.

Физико-химические методы исследования соленых и маринованных овощей

Лабораторное исследование квашенных, соленых и маринованных овощей проводят при сомнении в их доброкачественности, для чего определяют процентное содержание рассола, общую кислотность рассола (маринада) и процентное содержание в нем поваренной соли.

Определение процентного содержания рассола в квашеной капусте. Перед исследованием квашеную капусту перемешивают. Отбирают пробу капусты 100 г вместе с рассолом. Пробу укладывают в марлю и в подвешенном состоянии дают рассолу стечь (без отжима) в течение 15 мин. Затем взвешивают отдельно рассол и продукт и производят вычисление.

Рассола в капусте от 5 до 15 %, причем он должен быть естественным соком капусты. Большое количество рассола свидетельствует о добавлении в капусту воды, а при наличии в квашеной капусте менее 5 % рассола она быстро подвергается порче.

Определение общей кислотности рассола или маринада. Вначале разводят рассол (маринад). В мерную колбу емкостью 250 мл берут 20 мл рассола или маринада, доливают до метки дистиллированной водой и содержимое хорошо перемешивают. Затем в колбу для титрования берут 50 мл разведенного раствора или маринада, добавляют 2-3 капли 1 % спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором гидроокиси натрия до стойкого розового окрашивания.

Процентное содержание молочной кислоты (X) вычисляют по формуле 2.2:

$$X = \frac{(0.0009 \times 250 \times 100)}{20 \times 50} \text{ или } x = a \times 0.225 \dots\dots\dots 2.2)$$

где X – кислотность рассола (маринада), %;

A – количество 0,1 н. щелочи, израсходованной на титрование, мл;

0,009 – коэффициент пересчета на молочную кислоту.

Расхождения между двумя параллельными определениями не должны превышать 0,02 %. За каждый результат принимают среднеарифметическое двух определений.

Определение содержания поваренной соли. Проводят в пробе рассола (маринада) после определения в нем кислотности. Для этого к нейтральной пробе (по окончании титрования 0,1 н. раствором гидроксида натрия) добавляют 1 мл 10 % раствора хромовокислого калия и проводят титрование 0,1 н. раствором нитрата серебра до появления стойкого кирпично-красного (оранжевого) окрашивания. Содержание поваренной соли (хлорида натрия) вычисляют по формуле 2.3:

$$x = \frac{(0.00585 \times 250 \times 100)}{20 \times 50} \text{ или } x = a \times 0.14625 \quad (2.3)$$

где X – содержание хлорида натрия, %;

a – количество 0,1 н. раствора нитрата серебра, израсходованного на титрование, мл;

0,00585 – коэффициент пересчета на хлорид натрия.

За конечный результат принимают среднеарифметическое двух параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать 0,1 %.

При отсутствии в лаборатории нитрата серебра содержание соли можно определить при помощи ареометра по плотности рассола.

Нормативы содержания поваренной соли и общей кислотности в таблице 2.9.

Таблица 2.9 - Нормативы содержания соли и кислотности в рассолах и маринадах

Виды соленых и маринованных овощей	Содержание поваренной соли, %	Кислотность молочной кислоты, %
Капуста	1,2-2,5	0,7-2,4
Огурцы	3-5	0,6-1,4
Томаты	3-8	0,6-2

Санитарная экспертиза грибов

На рынке разрешается продажа съедобных грибов (рисунок 2.6) в сыром и сушеном (трубчатые грибы) видах.

Свежие грибы должны быть очищенными от земли, песка, вредителей, слизи и других примесей. Свежие грибы должны быть целыми (шляпка в естественной связи с ножкой) и иметь очищенный корешок.

Не разрешается продажа грибов ломанных, мятых, дряблых, переросших, ослизневших, заплесневелых, испорченных и червивых, а так же грибов с отрезанными полностью или частично пеньками (ножками), смеси и корешки различных грибов, а также грибов неизвестных видов. Особое внимание следует уделить выявлению и недопущению к реализации ядовитых грибов (рисунок 2.5).

Поскольку не всегда удастся достоверно отличить сморчки от строчков, а употребление неправильно приготовленных строчков может быть опасно, то в местах их реализации вывешивают объявление «Во избежание отравления строчками и сморчками эти грибы необходимо предварительно

обезвредить, то есть прокипятить 2 раза по 15 мин, а отвар, содержащий вредные вещества, слить». После окончания варки грибы промыть отжать и использовать для приготовления грибных блюд.

Сушеные трубчатые грибы заготавливают отдельно белые, отдельно черные (подосиновики, подберезовики, маслята и др.). Грибы должны быть высушены целыми или продольными половинками, легкими, на ощупь сухими (должны слегка гнуться и легко ломаться), иметь специфический запах и вкус, свойственный грибам без признаков подгорания, цвет для белых грибов с темным верхом и белым низом, для черных – от желто-бурого до черного, с влажностью 12-14 % (при разломе слышится хрустящий звук).



1 – панзолус; 2 – поплавок серый; 3 – говорوشка светящаяся; 4 – веселка обыкновенная; 5 – поганка бледная; 6 – мухомор белый.

Рисунок 2.5 - Грибы ядовитые

Не разрешается продажа белых и черных сушеных грибов загрязненных, пережженных, плесневелых, трухлявых и поврежденных вредителями растений, а также сушеных пластинчатых грибов всех видов.

Для продажи грибов на рынке отводят специальное место, где должны быть вывешены плакаты с цветными рисунками и кратким морфологическим

описанием каждого вида грибов с указанием съедобных, продажа которых разрешается.

Санитарная экспертиза сухих растительных продуктов

К сухим растительным продуктам относят: орехи, зерно, крупу, крахмал.

Крупа

Крупой называют очищенные от отрубей зерна злаков, бобовых и других растений как целые, так и разной степени измельчения. Так, например, целые очищенные зерна гречихи называются крупа гречневая ядрица, а дробленные – гречневый продел; крупно-дробленные зерна пшеницы называются крупа пшеничная, а мелко-дробленные крупа манная.

По органолептическим показателям крупа должна быть чистой, сухой (влажностью не более 15,5 %), однородной, со свойственным для данного вида крупы цвета, без затхлого или заплесневелого запаха, не зараженная амбарными вредителями, не загрязненная пометом грызунов, без посторонних привкусов, горечи, кислоты и примесей песка, семян ядовитых растений, металла. Крупу, не отвечающую этим требованиям, в продажу не допускают.

Для определения посторонних примесей и амбарных вредителей в крупе ее рассыпают тонким слоем на планшете или стекле и разбирают пинцетом, просматривая под лупой, или просеивают через лабораторные сита с диаметром ячеек чуть меньше, чем размер нормальных крупинок.

Для определения влаги берут 30 г крупы, размалывают на лабораторной мельнице и отвешивают в бюксу навеску 5 г. Высушивание навески и расчет содержания влаги проводят по стандартной методике. Органолептическая крупа нормальной влажности прохладная на ощупь, а влажная – теплая (преет).

Мука

Мукой называют перемолотые до пылеобразной консистенции зерна злаков. Мука классифицируется по видам злаков (пшеничная, ржаная, яч-

менная и др.), по способу помол (прямой помол (с отрубями), специальный помол (без отрубей), по сортам высший, первый и второй) и т.д.



1 - белый гриб (боровик); 2 - масленок; 3 - рыжик; 4 - строчок; 5 - сморчок; 6 -опята осенние; 7 - опята летние; 8 - подберезовик; 9 - трюфель; 10 -груздь; 11 - шампиньон (изображен в разном возрасте); 12 - дождевик («дедушкин табак»); 13 - подосиновик; 14 - сыроежка зеленая; 15 - сыроежка красная; 16 - лисички; 17 - волнушки.

Рисунок 2.6 - Основные виды съедобных грибов

Органолептические показатели

Доброкачественная мука должна быть равномерно мелкого размола, сухой на ощупь, некомковатой; зажатая в горсть, она должна рассыпаться при разжимании кисти руки.

Цвет муки определяют при дневном свете, для чего 3-5 г ее помещают на черную бумагу и слегка придавливают стеклянной пластинкой. Цвет муки зависит от вида сырья, сорта и качества зерна, способа его переработки и наличия примесей. Пшеничная мука должна быть белого цвета с желтоватым оттенком, ржаная – серовато-белого. Мука с содержанием отрубей имеет более темный цвет. При необходимости цвет муки сравнивают с эталоном.

Для определения запаха 20 г муки помечают на чистую бумагу, согревают дыханием и нюхают. Для усиления запаха муку насыпают в стакан и заливают горячек (60 °С) водой, взбалтывают, стакан закрывают стеклянной пластинкой и оставляют на несколько минут. Затем сливают воду и определяют запах. Доброкачественная мука не должна иметь затхлого, кислого, пыльного или какого-нибудь другого постороннего запаха.

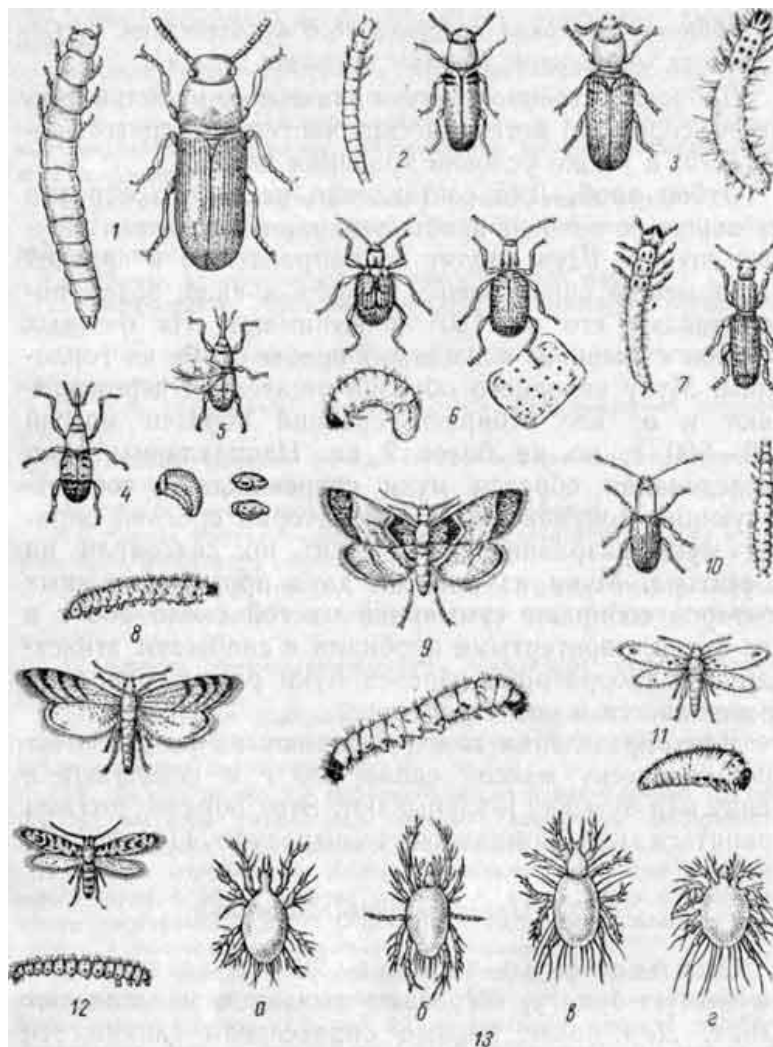
Вкус и примесь песка определяют при разжевывании примерно 1 г муки. Доброкачественная мука имеет слегка сладковатый вкус.

Наличие горьковатого, кисловатого и других несвойственных доброкачественной муке привкусов, а так же песка и минеральных примесей, устанавливаемых при разжевывании, не допускается.

Лабораторные методы исследования муки

Определение содержания влаги. Проводят при сомнительных показателях органолептической оценки и осуществляют высушиванием навески муки (10 г) в сушильном шкафу при температуре 130 °С в течение 40 мин с последующим взвешиванием на аналитических весах. За результат принимают отношение разницы массы муки до и после высушивания к первоначальной массе (в граммах), умноженной на 100 %. Содержание влаги в муке должно быть не более 15 %.

Определение амбарных вредителей. Проводят его путем просеивания не менее 500 г муки через сито с отверстиями не более 1,5 мм. При обнаружении в остатке на сите клещей, жучков и других вредителей (рисунок 2.7), а также помета грызунов, продажу муки не разрешают.



1-большой мучной хрущак; 2-малый хрущак; 3-мавританская козявка; 4-амбарный долгоносик; 5-рисовый долгоносик; б-притворяшкавор; 7- суринамский мукоед; 8-мельничная огневка; 9-мучная огневка; 10-рыжий мукоед; 11-зерновая моль; 12-хлебная, или амбарная, моль; 3- клещи: а-мучной; б-хищный; в-удлиненный; г-волосатый.

Рисунок 2.7- Амбарные вредители

Определение металлических примесей. Пробу муки рассыпают тонким слоем на лист бумаги или стекло и проводят магнитом по 2-3 раза в разных

200

направлениях. Перед каждой операцией муку перемешивают и снова выравнивают тонким слоем. Собранные металлопримеси взвешивают на аналитических весах.

Запрещают продажу муки (крупы) при содержании пылевидных металлических примесей более 3 мг в 1 кг муки, а также при обнаружении крупных металлических частиц и стекла.

Определение посторонних примесей и спорыньи. В чистую сухую пробирку помещают 1 г муки, приливают 6-8 мл хлороформа (плотностью 1,48), пробирку закрывают пробкой, содержимое хорошо взбалтывают и отстаивают 30 мин. Песок, минеральные примеси и куколь в виде черных частиц оседают на дно пробирки. Спорынья вместе с частями семян растений и отрубями остается на поверхности. Затем в пробирку добавляют 3-4 мл 95 % этилового спирта и содержимое вновь перемешивают. Частицы семян сорных растений вместе с отрубями опускаются на дно, а спорынья остается на поверхности жидкости. После добавления в содержимое пробирки 3 капель 20 % серной кислоты черные частицы спорыньи окаймляются розово-фиолетовым кольцом.

Крахмал

Крахмал классифицируют по видам растений, из которых он произведен. Рисовый и пшеничный крахмал изготавливают промышленным способом, а картофельный и кукурузный могут быть изготовлены в домашних условиях.

Для определения вида крахмала его небольшое количество наносят на предметное стекло и микроскопируют. Зерна картофельного и пшеничного крахмала овальной формы, имеют концентрическую исчерченность, но у картофельного крахмала они значительно крупнее – 70-100 мк, зерна кукурузного крахмала овальной формы, в середине имеют темные звездочки или птички, а зерна рисового крахмала неправильной формы, очень мелкие, размером не более 10 мк.

Для определения запаха крахмал берут на ладонь и согревают дыханием, в сомнительных случаях проводят пробу усиления запаха так же, как и при исследованиях муки.

Вкус и наличие хруста определяют путем разжевывания небольшого количества крахмала. Крахмал не должен иметь посторонних запахов и неприятного вкуса, при разжевывании не должно ощущаться посторонних крупинок.

Для придания крахмалу более белого цвета его нередко смешивают с мелом. Эту фальсификацию можно выявить, добавив небольшое количество крахмала в емкость с 5-10% раствором соляной кислоты или другой сильной кислоты. При наличии в крахмале мела будет наблюдаться выделение пузырьков углекислого газа.

Семена подсолнуха и тыквы

Их разрешают к продаже только хорошо высушенными или обжаренными; семена не должны иметь гнилых, заплесневелых, червивых, обугленных или загрязненных зерен, посторонних механических примесей, песок, земля, пыль) и т.п.

Семена, не отвечающие этим требованиям, к продаже не допускаются.

Орехи грецкие, фундук, кедровые, арахисовые

Они должны быть чистые, без нарушений оболочки, хорошо просушенные. При вскрытии ядро полное, чистое, созревшее, полной консистенции, со свойственным для него вкусом и запахом. К продаже допускают орехи, если количество неполноценных орехов в исследуемой пробе не превышает 10 %.

Запрещена продажа орехов загрязненных, незрелых, загнивших, заплесневелых, пораженных вредителями, прогорклых, с посторонним запахом и вкусом, без оболочек, усохших, а также смеси различных видов орехов.

Изучение сопроводительных документов

Частные лица могут реализовывать на рынках произведенные ими натуральные растительные продукты, а так же соленые и маринованные открытым способом огурцы, томаты, капусту, арбузы и сушеные грибы без сопроводительных документов. Однако ветеринарный врач обязан выяснить, откуда привезены эти продукты, что бы исключить растительные продукты, вывезенные из населенных пунктов, карантинированных по инфекционным болезням животных. На растительные продукты, поставляемые предприятиями, выписывается товарно-транспортная накладная, а на переработанные растительные продукты промышленного производства дополнительно выписывают удостоверение о качестве, сертификат соответствия и гигиенический сертификат. Все документы должны быть правильно оформлены и не просрочены.

Осмотр тары и транспорта

Ввиду большого разнообразия растительных продуктов, тара и транспорт, используемые для их транспортировки, тоже разнообразны. Тара и транспорт, в которых доставляют растительные продукты, должны быть чистыми в санитарном отношении. Тара должна быть выполнена из пищевых материалов, разрешенных санитарной службой России. Соления и маринады должны быть в плотно закрытой таре (бочки из древесины лиственных пород, кроме дуба, эмалированная посуда без сколов, посуда из пищевых пластиков и др.).

Фрукты, овощи, корнеклубнеплоды можно перевозить в открытых ящиках из дерева и пищевых пластиков или мешках. Бахчевые можно перевозить непосредственно в кузове автомобиля. Сухие растительные продукты перевозят в двухслойных мешках для пищевых продуктов. Нельзя перевозить растительные продукты вместе с удобрениями, химикатами, сильно пахнущими и пылящими веществами.

Санитарная экспертиза переработанных растительных продуктов

На продовольственных рынках категорически запрещается реализация переработанных растительных продуктов (растительных консервов, заготовок, салатов, томатных паст, варений, джемов и др.), произведенных в домашних условиях. Переработанные растительные продукты промышленного производства допускаются к реализации на рынках при условии: наличия правильно оформленных и непросроченных сопроводительных документов (удостоверение о качестве, товарно-транспортная накладная, сертификат соответствия, гигиенический сертификат); неповрежденной, с не истекшим сроком годности, фирменной упаковки и правильной маркировки.

Контрольные вопросы

1. Классификация растительных продуктов.
2. Назовите основные принципы санитарной экспертизы растительных продуктов.
3. Как определяется содержание нитратов в растительных продуктах.
4. Как называется прибор для определения радиоактивности в растительных продуктах.
5. Как осуществляется санитарная экспертиза фруктов, овощей и ягод.
6. Как осуществляется санитарная экспертиза корнеплодов.
7. Как осуществляется санитарная экспертиза зелени.
8. Как осуществляется санитарная экспертиза солений и маринадов.
9. Как осуществляется санитарная экспертиза грибов.
10. Как осуществляется санитарная экспертиза сухих растительных продуктов.
11. Какие документы необходимо иметь при реализации на рынках растительных продуктов.
12. Какие требования предъявляют к таре и транспорту при транспортировке растительных продуктов.

Список использованных источников

1. Гигиена питания. Тара, посуда, упаковка, оборудование и другие виды продукции, контактирующие с пищевыми продуктами. Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами» от 29 апреля 2000 г. – М., 2000: ГН 2.3.3.972-00-М., 2000.
2. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности продуктов. СанПиН 2.3.2.1078-01. – М., 2001. – 164 с.
3. ГОСТ 16131-86 Колбасы сырокопченые. Технические условия. Введен 1988-01-01. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 12 с.
4. ГОСТ 16290-86 Колбасы варено-копченые. Технические условия. Введен 1988-01-01. – М.: Издательство стандартов, 2000. – 8 с.
5. ГОСТ 21237-75 Мясо. Методы бактериального анализа. Введен 1977-01-01. – М.: Стандартиформ, 2006. – 28 с.
6. ГОСТ 7269-79 Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести. Введен 1980-01-01. – М.: Стандартиформ, 2006. – 6 с.
7. ГОСТ 8558.1-78 Методы определения содержания нитрита натрия. Введен 1980-01-01. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 11 с.
8. ГОСТ 9792-73 Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины и других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и отбора проб. Введен 1974-01-07. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 4 с.
9. ГОСТ 9957-73 Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины. Методы определения содержания хлористого натрия. Введен 1974-01-07. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 4 с.
10. «О ветеринарии» (по состоянию на 20.04.07). Федеральный закон. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007.

11. Инструкция по ветеринарному клеймению мяса: зарегистрированная Минюстом России 28.04.1994 г., зарегистрированная Минюстом России 23.05.1994 г. №575. – М., 1994.
12. Макаров, В. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / В. А. Макаров, В.П.Фролов, Н. Ф. Шуклин– М.: Агропромиздат, 1991. – 463 с.
13. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов от 27.12.1983 г. (с внесенными изменениями и дополнениями от 17.06.1988 г.). – М., 1988
14. Правила по профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота от 11 мая 1999 г. – М., 1999.
15. Профилактика и борьба с болезнями общими, для человека и животных. Туберкулез. СП 3.1. 093-96, ВП 13.3. 1325-96 от 18 июня 1996 г. – М., 1996.
16. Профилактика и борьба с болезнями общими, для человека и животных. Сибирская язва. СП 3.1. 089-96, ВП 13.3. 1320-96 от 18 июня 1996 г. – М., 1996.
17. Профилактика и борьба с болезнями общими, для человека и животных. Листериоз. СП 3.1. 088-96, ВП 13.3. 1311-96 от 18 июня 1996 г. – М., 1996.
18. Профилактика и борьба с болезнями общими, для человека и животных. Бешенство. СП 3.1. 096-96, ВП 13.3. 1103-96 от 18 июня 1996 г. – М., 1996.
19. Профилактика и борьба с болезнями общими, для человека и животных. Сальмонеллез. СП 3.1. 086-96, ВП 13.3. 1318-96 от 18 июня 1996 г. – М., 1996.
20. Профилактика и борьба с болезнями общими, для человека и животных. Бруцеллез. СП 3.1. 085-96, ВП 13.3. 1302-96 от 18 июня 1996 г. – М., 1996.

21. Рогов, И. А. Общая технология получения и переработки мяса: учебник / И.А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Газюлин. – М.: Колос, 1994.–360 с.
22. Серегин, И. Г. Ветеринарно-санитарная экспертиза пищевых продуктов на продовольственных рынках: учебное пособие / И. Г Серегин, М. Ф. Боровков, В. Е. Никитченко. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 465 с.
23. Смирнов, А. В. Определения мяса больных животных и исследование мяса на свежесть: методические рекомендации / А. В. Смирнов. – СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2005. – 24 с.
24. Смирнов, А. В. Ветсанэкспертиза туш и органов на трихинеллез и цистециркоз: методические рекомендации / А. В. Смирнов – СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2007. – 24 с.
25. Смирнов, А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза куриных яиц: методические рекомендации / А. В. Смирнов – СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2007. – 16 с.
26. Смирнов, А. В. Основы технологии и ветсанэкспертиза пищевых и топлёных животных жиров: методические рекомендации / А. В. Смирнов – СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2007. – 24 с.
27. Смирнов, А. В. Микробиологическое исследование мяса, выявление возбудителей пищевых токсикоинфекций: методические рекомендации / А. В. Смирнов – СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2007. – 16 с.
28. Смирнов, А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и продуктов убоя при инфекционных болезнях животных: методические рекомендации / А. В. Смирнов – СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2006. – 32 с.
29. Смирнов, А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и продуктов убоя при инвазионных и незаразных болезнях животных: методические рекомендации / А. В. Смирнов – СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2006.- 16 с.

30. Смирнов, А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза при пищевых болезнях: методические рекомендации / А. В. Смирнов – СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2006. – 16 с.
31. Смирнов, А. В. Организация и методика послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов: методические рекомендации / А. В. Смирнов – СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2007. – 24 с.
32. Смирнов, А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза и основы технологии колбасных изделий и мясных консервов: методические рекомендации / А. В. Смирнов – СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2008. – 20 с.
33. Смирнов, А. В. Организация и особенности ветеринарно-санитарной экспертизы пищевых продуктов на продовольственном рынке и определение видовой принадлежности мяса: методические рекомендации / А. В. Смирнов – СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2008. – 20 с.
34. Смирнов, А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза и основы технологии субпродуктов, кишечного, эндокринного и кожевенного сырья: методические рекомендации / А. В. Смирнов – СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2008. – 16 с.
35. Федоров, В.В. Патолого-анатомические изменения при отравлении животных различными ядами: методические рекомендации / В.В. Федоров, Л. И. Комисарова – Л.: Издательство ЛВИ, 1990. – 32 с.