

# **ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА**

*Методические указания к лабораторно-практическим занятиям для студентов, обучающихся по специальности 1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» факультета механизации сельского хозяйства*

## ВВЕДЕНИЕ

Методическое указание к лабораторно-практическим занятиям подготовлено с учётом учебной программы по дисциплине «Технологии хранения и переработки продукции животноводства» для студентов специальности 1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» факультета механизации сельского хозяйства.

Предусматривается изучение правил транспортировки скота и птицы на убой, порядка сдачи-приёма животных на мясоперерабатывающих предприятиях, определение зачетной живой массы, вычисление выхода продуктов убоя скота и птицы.

Значительная часть материала посвящена оценке качества продукции животноводства, предусматривающей проведение лабораторных исследований качества молока и мяса. Наряду с этим приводятся основные методы оценки качества яиц домашней птицы.

Знание этого материала поможет специалистам инженерного профиля сельскохозяйственного производства ориентироваться в технологиях производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, вопросах её качества, путях его повышения, природе и причинах потерь продукции на различных этапах ее получения, так как от этого напрямую зависят экономические результаты деятельности предприятия

Каждая тема предусматривает самостоятельное выполнение индивидуального задания.

### **ТЕМА 1. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА**

**Цель занятия:** изучить методы и получить практические навыки органолептической оценки и определения физико-химических показателей молока.

**Материалы и оборудование:** пробы молока, штатив, ареометры молочные, мерные цилиндры, колбы на 100–150 мл, пипетки на 10, 20 мл, 1 %-ный раствор фенолфталеина, 0,1 н. раствор гидроксида натрия, прибор «Рекорд» для определения степени чистоты, водяная баня, мерная кружка на 250 мл, фильтры, контрольный эталон окраски, дистиллированная вода, водяная баня, рабочий раствор резазурина, 5 %-ный раствор мастоприма, пластина ПМК-1, стеклянные ложечки, , молочные жиромеры, защитные очки, штатив для жиромеров, резиновые пробки, центрифуга, водяная баня, пипетки

на 10,77 мл, автоматические пипетки на 1 и 10 мл, серная кислота (1,81–1,82), изоамиловый спирт (0,811–0,812), салфетки, конические колбы на 100 мл, пипетки на 20 мл.

## 1.1. Органолептическая оценка молока

К органолептическим свойствам молока относят цвет, запах, вкус и консистенцию.

*Цвет* молока – белый с желтоватым оттенком. Белый цвет молоку и непрозрачную консистенцию придает белок казеин, а желтоватый оттенок – содержание каротина. Цвет молока определяют путём рассматривания его в сосуде из прозрачного стекла на фоне белого листа бумаги.

По *консистенции* молоко представляет собой однородную нетягучую жидкость, без сгустков, слизи, хлопьев и осадка. Консистенцию определяют при переливании молока из одного сосуда тонкой струйкой по стенке другого стеклянного сосуда.

*Запах* – приятный специфический, без посторонних. Определяют запах, вдыхая воздух с поверхности молока после его перемешивания или в момент переливания его из одного сосуда в другой.

*Вкус* – сладковатый, из-за содержания лактозы. Чтобы определить вкус, в ротовую полость набирают глоток молока и смачивают им всю ротовую полость до корня языка и после этого с закрытым ртом через нос делают вдох.

Органолептические исследования проводят при температуре молока 20 °С, однако вкус и запах лучше определять в подогретом молоке (38-40 °С).

## 1.2. Определение физико-химических показателей молока

### 1.2.1. Определение плотности молока

Плотность – это отношение единицы объема молока при температуре 20 °С к единице объема дистиллированной воды при температуре 4 °С. Плотность – это отношение веса молока к его объему. Плотность молока характеризуют двумя единицами измерения: в градусах ареометра (°А) или г/см<sup>3</sup>. Нормальная плотность молока составляет 27-33 °А, или 1,027 – 1,033 г/см<sup>3</sup>.

**Техника определения.** 1. В цилиндр по стенке наливают молоко на 2/3 объема.

2. Чистый, сухой ареометр медленно погружают в цилиндр с молоком до деления 1.030 и оставляют в покое на 1 мин.

3. Снимают два показания ареометра по соответствующим шкалам (плотность и температуру молока).

4. Если температура исследуемого молока выше или ниже 20 °С и не выходит за пределы 15 – 20 °С, то делают поправку на температуру, зная, что при измерении температуры молока на  $\pm 1$  °С плотность изменяется на 0,2 °А. если температура выше 20 °С, то поправку берут со знаком плюс и наоборот.

Плотность парного молока определить невозможно. Плотность определяют только через 2 ч после выдаивания коров.

*Пример расчета плотности молока.* При температуре 16 °С показания ареометра составили 1,029 г/см<sup>3</sup> (29 °А).

Находим поправку на температуру:

$$20 - 16 = 4 \text{ } ^\circ\text{C},$$

$$4 \times 0,2 = 0,8 \text{ } ^\circ\text{A}.$$

Плотность молока составит:

$$29 - 0,8 = 28,2 \text{ } ^\circ\text{A} \text{ или } 1,0282 \text{ г/см}^3.$$

### 1.2.2. Определение механической загрязненности молока

Частоту молока (наличие в нем механических примесей) определяют фильтрованием. По этому показателю можно судить о санитарно-гигиенических условиях получения, хранения и транспортировки молока.

**Техника определения.** 1. На металлическую сетку прибора «Рекорд» накладывают ватный фильтр, на фильтр резиновое кольцо и закрепляют его под нижним отверстием прибора. Выливают 250 мл молока в цилиндр прибора для фильтрации.

2. после фильтрации молока фильтр снимают с сетки, высушивают и сравнивают его с эталонным фильтром, после чего определяют группу механической загрязненности молока.

Если после фильтрации 250 мл молока фильтр остается совершенно чистым, молока относится к *первой группе* по чистоте. В 1 л такого молока содержится менее 3 мг механических примесей.

Если после фильтрации цвет ватного кружка становится слегка сероватым или желтоватым, а на поверхности остается легкий осадок примесей, молоко относят к *второй группе*. В 1 л такого молока содержится от 3 до 5 мг механических примесей.

Если цвет фильтра заметно изменяется, а на поверхности ватного фильтра остается осадок, состоящий из кусочков корма, небольшого количества песка или земли, отдельных шерстинок, то молоко относится к *третьей группе*. В 1 л такого молока содержится от 7 до 10 мг механической грязи.

Если фильтр грязный и на его поверхности виден осадок с крупными включениями посторонних примесей, такое молоко очень грязное и считается нестандартным.

О степени механического загрязнения можно судить по величине осадка, образующегося при отстаивании молока в стакане. По степени механического загрязнения молока можно косвенно судить и о степени бактериальной загрязненности.

### 1.2.3. Определение кислотности молока

О свежести молока судят по кислотности, которая может быть титруемая или активная. Титруемая кислотность – это количество мл 0,1 н. раствора едкого натрия, пошедшего на нейтрализацию кислот в 100 мл молока. Титруемая кислотность свежесвыдоенного молока, полученного от здоровых коров, составляет 16 – 20 °Т (градусов Тернера). Кислотность может понижаться при разведении молока водой или в стародойном молоке. Повышается кислотность при разрушении условий хранения в результате накопления в нем молочно-кислых бактерий.

Для определения титруемой кислотности используют стандартный титрометрический метод.

**Техника определения.** 1. В колбу емкостью 100 мл отмеряют пипеткой 10 мл исследуемого молока, 20 мл дистиллированной воды и добавляют 3 капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина.

2. Содержимое колбы оттитровывают 0,1 н. раствором NaOH или KOH до слабо-розового окрашивания, соответствующего контрольному эталону, не исчезающего в течение 1 мин.

3. Отсчитывают количество миллилитров в щелочи, пошедшее на титрование молока, и умножают на коэффициент 10 (для пересчета на 100 мл молока). Это и составит кислотность молока в °Т.

**Приготовление контрольного эталона окраски.** В колбу на 100 – 150 мл отмеряют 10 мл молока, 20 мл дистиллированной воды и 1 мл 2,5%-ного раствора сернокислого кобальта (2,5 г помещают в колбу на 100 мл и до отметки доводят дистиллированной водой). Раствор годен в течение 8 – 10 ч.

Иногда кислотность молока выражают в граммах молочной кислоты. Для этого величину градусов кислотности надо умножить на 0,009, как так 1 мл 0,1 н. раствора NaOH эквивалентен 0,009 г молочной кислоты.

Активную кислотность молока характеризуют содержанием в нём свободных ионов водорода (рН), определяют с помощью приборов (рН-222-1). Активная кислотность (рН) молока здоровых коров составляет 6,5-6,7.

#### 1.2.4. Определение бактериальной обсеменённости молока

Сущность метода заключается в том, что попавшие в молоко микроорганизмы выделяют фермент редуктазу, которая обесцвечивает добавленные к молоку слабые органические красители – раствор метиленовой сини или резазурина. При этом по скорости обесцвечивания или по характеру окраски судят о количестве микроорганизмов в молоке. Чем быстрее произойдёт обесцвечивание, тем больше микроорганизмов в молоке. Анализ называют «редуктазная проба». При продаже молока государству его проводят 1 раз в 10 дней, а результаты используют до следующего анализа.

##### Редуктазной пробы с резазурином

**Техника определения.** В чистую сухую пробирку наливают 10 мл молока, подогретого до температуры 36–38 °С и 1 мл рабочего раствора резазурина. Содержимое перемешивают. Пробирку закрывают пробкой и ставят в термостат или водяную баню при 38 – 40 °С, засекая время. За изменением окраски контролируют через 1 и 1,5 ч. Результаты определяют по табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Класс и бактериальная обсеменённость молока

Продолжительность изменения цвета, ч	Окраска молока	Класс	Количество микроорганизмов, КОЕ/см <sup>3</sup> , не более
1	Белая или слабо-розовая	3	20 · 10 <sup>6</sup>
1	Ярко-розовая или розовая с серым оттенком	2	4 · 10 <sup>6</sup>
1	Серо-сиреневая или сиреневая со слабым серым оттенком (первоначальная)	1	5 · 10 <sup>6</sup>
1,5	Первоначальная	Высший	3 · 10 <sup>6</sup>

#### 1.2.5. Определение содержания жира в молоке

Содержание жира в молоке необходимо знать для установления питательной ценности и количества проданного молока при пересчёте в молоко базисной жирности; при расчёте выходов молочных продуктов; для контроля жирового баланса на молочном заводе; для нормализации молока, выпускаемого в торговую сеть; для расчёта сухого вещества и сухого обезжиренного остатка молока; в сыроделии для нормализации молока с

целью производства стандартного сыра по жирности; для борьбы с фальсификацией.

Стандартным методом определения жира в молоке является кислотный метод Гербера, который основан на растворении белковых оболочек жировых шариков молока под действием серной кислоты в присутствии изоамилового спирта. В настоящее время химический состав, в том числе и содержание жира в молоке можно определить с помощью анализаторов качества молока, таких как MilkoScan<sup>TM</sup> Mars 6 и др.

**Техника определения.** 1. В чистый сухой жиромер автоматической пипеткой отмеряют 10 мл серной кислоты (плотностью 1,81 – 1,82 г/см<sup>3</sup>) и медленно по стенке жиромера приливают 10,77 мл молока, не допуская перемешивания жидкостей.

2. Затем из автоматической пипетки добавляют 1 мл изоамилового спирта (плотностью 0,811 – 0,812 г/см<sup>3</sup>), не смачивая горлышка жиромера. Жиромер плотно закрывают резиновой пробкой, обворачивают сухой салфеткой и перемешивают содержимое жиромера, придерживая пробку большим пальцем, до полного растворения белка.

3. После этого жиромер пробкой вниз ставят на 5 мин в водяную баню с температурой воды 63 – 67 °С. Далее жиромер насухо вытирают салфеткой, помещают в центрифугу и центрифугируют 5 мин при частоте вращения барабана 1000 об/мин.

4. Не встряхивая и не взбалтывая жиромер его снова помещают в водяную баню, где выдерживают 5 мин при такой же температуре.

При использовании центрифуги с внутренним обогревом операцию подогрева жиромера до и после центрифугирования можно исключить.

5. Подкручивая резиновую пробку, регулируют столбик жира в градуированной части жиромера и снимают показания по вогнутому (нижнему) краю мениска.

На точность проведения исследования влияют следующие факторы:

- использование серной кислоты и изоамилового спирта сильной или слабой концентрации (концентрацию кислоты и спирта определяют по плотности растворов при 20 °С с помощью соответствующих ареометров);

- неполное смешивание молока, кислоты и спирта при перемешивании содержимого жиромера;

- медленное вращение центрифуги;

- недостаточное прогревание жиромера в водяной бане;

- нарушение правил отбора, хранения и подготовки проб молока для исследований;

- использование мокрого, грязного и нестандартного жиромера.

## **Контрольные вопросы**

1. В каких единицах выражается плотность молока?
2. При какой температуре молока можно определить его плотность?
3. В каких единицах оценивают механическую загрязненность молока?
4. По каким величинам можно охарактеризовать кислотность молока?
5. Как изменяется кислотность молока при хранении?
6. Методы оценки бактериальной обсеменённости молока?
7. На чем основан стандартный метод определения содержания жира в молоке?

## **Тема 2. ПРОДАЖА МОЛОКА НА ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РАСЧЕТЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА**

**Цель занятия:** ознакомиться с порядком продажи молока государству и определением его сортности согласно требованиям нормативно-технической документации (НТД).

**Материалы и оборудование:** СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия», калькуляторы.

В настоящее время сельскохозяйственные предприятия Республики Беларусь реализуют молоко государству в соответствии с действующим стандартом СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия». Предприятия молочной промышленности осуществляют закупки молока на основании договоров с предприятиями-производителями. Они же несут ответственность за организацию закупок и своевременную приемку молока.

Продажа молока производится по заранее разработанному графику, который составляется на каждый месяц или квартал. График доводится до сведения хозяйств-производителей не позднее, чем за 5 дней до начала месяца с указанием времени приемки молока.

Сельскохозяйственные предприятия могут также закупать молоко у населения и продавать его государству.

К закупкам допускается молоко, полученное от здоровых коров на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний с соблюдением требований, установленных законодательством Республики Беларусь и ветеринарно-санитарными

правилами. Безопасность молока должна быть подтверждена ветеринарным сопроводительным документом, который выдается не реже одного раза в месяц.

Молоко после доения коров должно быть подвергнуто первичной обработке: очищено от механических примесей (профильтровано) и охлаждено до температуры  $4\pm 2$  °С на фермах (в хозяйствах) в течение не более 2 ч. Во время перевозки охлажденного молока и на начало переработки его температура не должна превышать 10°С. В исключительных случаях допускается закупать молоко без охлаждения, при условии, что на переработку оно поступит не позднее, чем через 2 часа после окончания доения.

Согласно требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия» (введен в действие с 01.08.2006 г.), по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям и количеству соматических клеток молоко подразделяют на три сорта (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Показатели качества заготавливаемого молока

Наименование показателя	Характеристика молока для сорта		
	экстра	высший	первый
Внешний вид и консистенция	Однородная непрозрачная жидкость без осадка, стустков, хлопьев белка. Не допускается замораживание		
Вкус и запах	Чистые, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему молоку		
Цвет	От белого до светло-кремового, однородный по всей массе		
Массовая доля жира, % не менее	3,0	2,8	
Массовая доля белка, % не менее	3,0	2,8	
Массовая доля сухих обезжиренных веществ молока, %, не менее	8,5	8,2	
Кислотность, °Т	От 16 до 18 вкл.		
Группа чистоты, не ниже	I		
Температура замерзания, °С, не выше	Минус 0,520		
Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	1028,0	1027,0	
Термоустойчивость (группа) по алкогольной пробе *, не ниже	II	–	
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/см <sup>3</sup> , не более	1 x 10 <sup>5</sup>	3 x 10 <sup>5</sup>	5 x 10 <sup>5</sup>
Общее количество микроорганизмов (бактериальная обсемененность методом пробы на редуктазу), КОЕ/см <sup>3</sup> , не более	-	3 x 10 <sup>5</sup>	5 x 10 <sup>5</sup>
Количество соматических клеток в 1 см <sup>3</sup> , не более	3 x 10 <sup>5</sup>	4 x 10 <sup>5</sup>	5 x 10 <sup>5</sup>

Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, в 25 см <sup>3</sup>	Не допускаются
--	----------------

Не допускается закупать для переработки молоко:

- об больных и находящихся на лечении коров;
- до истечения периода времени, рекомендованного ветеринарным врачом, после окончания лечения коров с применением лекарств;
- фальсифицированное, в том числе водой, растительным жиром и (или) белком;
- позже, чем за три недели до запуска, и ранее, чем через 6 дней после отела.

В молоке не допускается наличие антибактериальных веществ (сульфаниламиды, хинолоны, гормональные, тиреостатические, β-агностические препараты), антибиотиков, ингибирующих веществ, включая перекись водорода, моющие, дезинфицирующие, нейтрализующие (сода, аммиак и другие) вещества. Не допускается содержание вредных веществ и их остатков сверх максимально допустимых уровней.

При продаже молока на каждую партию выписывается товарно-транспортная накладная (форма № 1-ТТН-1 (молоко)) с заполнением в ней всех реквизитов. В этом документе в обязательном порядке указывают массу отправленного молока в пересчете на базисную жирность, содержание в нем жира, белка, кислотность, температуру, плотность, группу по степени чистоты, класс по бактериальной обсемененности. Товарно-транспортная накладная оформляется в 4 – 5 экземплярах, один из которых возвращается производителю с указанием массы принятого молока, его качества, времени прибытия автотранспорта, приемки и возврата тары.

Расчеты за принятое молоко или сливки (масло) производятся исходя из количества проданного молока базисной жирности, сорта, поправки на закупочную цену исходя из содержания белка в молоке и температуры. Определение количества проданного молока производится с учетом базисной жирности, которая в Республике Беларусь составляет 3,6 %, а базисная норма белка – 3,0 %.

Для пересчета количества молока фактической жирности в базисное используется следующая формула:

$$M_6 = \frac{M_f \cdot J_m}{3,6}, \quad (1)$$

где  $M_6$  – количество молока базисной жирности, кг;

$M_f$  – количество молока фактической жирности, кг;

$J_m$  – жирность проданного молока, %;

3,6 – базисная жирность молока в Республике Беларусь, %.

Поправочный коэффициент на содержание белка рассчитывают с точностью до сотых по формуле:

$$k = \frac{B_{\phi}}{B_{\delta}}, \quad (2)$$

где  $B_{\phi}$  – содержание белка в проданном молоке, %;

$B_{\delta}$  – базисная норма белка в молоке, %.

Величину оплаты рассчитывают умножением количества молока базисной жирности на закупочную цену в зависимости от сорта закупленного молока и на поправочный коэффициент на содержание белка.

**Пример.** Необходимо рассчитать величину оплаты за проданное молоко, если продано 1200 кг молока сортом «Экстра» с массовой долей жира 3,5 % и массовой долей белка 3,04 %. Закупочную цену молока данного сорта принять 90 коп/кг.

Решение: а) количество проданного молока базисной жирности

$$M_{\delta} = \frac{1200 \cdot 3,5}{3,6} = 1167 \text{ кг;}$$

б) поправочный коэффициент на содержание белка в молоке

$$k = \frac{3,04}{3,0} = 1,01333;$$

в) величина оплаты

$$O_{\Pi} = 1167 \cdot 1,01333 \cdot 0,9 = 1064,30 \text{ руб.}$$

Денежную выручку за молоко необходимо рассчитывать, используя закупочные цены, действующие на день расчета.

Обезжиренное молоко отпускается предприятиями молочной промышленности хозяйствам, поставляющим молоко, в пастеризованном виде, за что с хозяйства взимается соответствующая плата.

Зачет сливок, принятых от сдатчиков, в выполнение плана закупок и договора-контракта производится в пересчете на молоко установленной базисной жирности по формуле

$$M_{\delta} = \frac{C(\mathcal{J}_c - \mathcal{J}_o)}{\mathcal{J}_{\delta} - \mathcal{J}_o}, \quad (3)$$

где  $M_{\delta}$  – количество молока базисной жирности, кг;

$C$  – количество сливок, сданных фактически, кг;

$\mathcal{J}_c$  – жирность сливок, %;

$\mathcal{J}_o$  – содержание жира в обезжиренном молоке, %;

$\mathcal{J}_{\delta}$  – базисная жирность молока, %.

При продаже на молочный завод количество продаваемого молока необходимо выражать в одних и тех же единицах измерения – в килограммах. Количество молока, выраженное в литрах, следует перевести в килограммы по следующей формуле:

$$M_{(кг)} = M_{(л)} \cdot \rho, \quad (4)$$

где  $M_{(кг)}$  – количество молока, кг;

$M_{(л)}$  – количество молока, л;

$\rho$  – плотность молока, г/см<sup>3</sup>.

Если плотность молока неизвестна, то можно использовать средний показатель плотности – 1,030 г/см<sup>3</sup>.

Товарность молока – это отношение количества проданного молока к надоенному, выраженное в процентах. Молоко, произведенное в хозяйстве, частично используется на выпойку телят, продажу населению и прочие внутрихозяйственные расходы и поэтому товарность молока в хозяйстве ниже 100 %.

Товарность молока рассчитывают по формуле:

$$T = \frac{M_{\text{пр}}}{M} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $T$  – товарность молока, %;

$M_{\text{пр}}$  – количество проданного молока фактической жирности, кг;

$M$  – количество надоенного молока фактической жирности, кг.

Среднюю жирность молока, надоенного (или проданного) за определенный промежуток времени, определяют по формуле

$$\bar{\mathcal{J}}_m = \frac{\sum M_{1\%}}{\sum M}, \quad (6)$$

где  $\overline{Ж}_m$  – средняя жирность надоенного (проданного) молока, %;  
 $\sum M_{1\%}$  – сумма 1%-ного надоенного (проданного) молока, кг;  
 $\sum M$  – сумма надоенного (проданного) молока фактической жирности,  
 кг.

Расчет количества 1%-ного молока производят по следующей формуле:

$$M_{1\%} = M \times Ж_m, \quad (7)$$

где  $M_{1\%}$  – количество 1%-ного молока, кг;

$M$  – количество молока, кг;

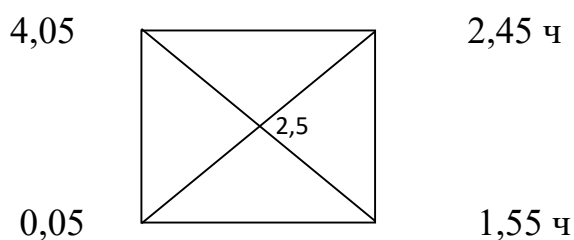
$Ж_m$  – жирность молока, %.

При переработке молока приходится составлять производить нормализацию молока (сливок), а также производить расчеты при сепарировании.

Получить молоко (сливки) заданной жирности можно путем смешивания исходных продуктов, в одном из которых жира содержится больше, чем в получаемом, а в другом – меньше. Для расчетов используют различные методики.

**Пример.** Имеется молоко жирностью 4,05 % и обрат, содержащий 0,05 % жира. Необходимо получить 2 т молока жирностью 2,5 %. Рассчитать, сколько следует взять исходного молока и обрата.

*Решение.* 1. Используем правило квадрата.



На одной из сторон квадрата, обычно это делают на левой стороне, проставляют жирность исходных продуктов: вверху – большую (4,05), внизу – меньшую (0,05), а на пересечении диагоналей ставят нужный процент жира (2,5). Затем по диагоналям производят вычитания (от большего вычитают меньшее) и полученные результаты (2,45 и 1,55) проставляют в противоположных углах квадрата. По квадрату видно, что исходного продукта, который имеет жирность 4,05 % (молоко), необходимо взять 2,45, а продукта, имеющего жирность 0,05 %, – 1,55 частей. При необходимости количество исходных продуктов, которое следует взять, можно выразить в процентах (молоко – 61,25 %, обрат – 38,75%). Необходимо помнить, что

всегда больше берут того исходного продукта, жирность которого ближе к жирности получаемого продукта.

Затем части исходных продуктов складываем ( $2,45 + 1,55 = 4,0$ ) и узнаем, сколько получаемого продукта приходится на 1 часть ( $2000 \text{ кг} : 4 \text{ ч} = 500 \text{ кг}$ ). После этого определяем, сколько необходимо взять исходных продуктов, чтобы получить 2 т молока жирностью 2,5 %: молока –  $1225 \text{ кг}$  ( $500 \times 2,45$ ), обраты –  $775 \text{ кг}$  ( $500 \times 1,55$ ).

Чтобы определить, сколько будет получено сливок с заданным процентом жира, необходимо знать количество и жирность молока, которое предстоит просепарировать. Массу сливок ( $m_c$ ) с заданным процентом жира рассчитывают по формуле:

$$m_c = \frac{m_M (J_M - J_o)}{J_c - J_o}, \quad (8)$$

где  $m_M$  – масса молока, кг;

$J_M$  – жирность молока, %;

$J_o$  – содержание жира в обрате, %;

$J_c$  – жирность сливок, %.

**Пример.** Необходимо просепарировать 300 кг молока жирностью 3,5 % и получить сливки, содержащие 25 % жира. Содержание жира в обрате 0,05 %. Рассчитать, сколько будет получено сливок.

Подставляем в формулу (8) и получаем:

$$m_c = \frac{300(3,5 - 0,05)}{25 - 0,05} = 41,5 \quad (\text{кг}).$$

Чтобы определить, сколько необходимо просепарировать молока для получения определенного количества сливок заданной жирности, формулу преобразуют:

$$m_M = \frac{m_c (J_c - J_o)}{J_M - J_o} \quad (9)$$

**Пример.** Рассчитать, сколько необходимо просепарировать молока жирностью 3,6 %, чтобы получить 200 кг сливок жирностью 30 %. Содержание жира в обрате 0,05 %.

Подставляем в формулу и получаем:

$$m_M = \frac{200(30 - 0,05)}{3,6 - 0,05} = 1687 \text{ (кг)}.$$

### Задания для самостоятельной работы

1. Определить среднюю жирность молока, проданного за три дня, на основании данных табл. 3

Т а б л и ц а 3. Определение средней жирности молока

Дни	Продано, кг	Жирность, %	Количество 1%-ного молока, кг
1	1025	3,6	
2	575	3,9	
3	2325	3,2	
Итого			

2. Государству продано 4600 кг молока. Рассчитать, сколько литров молока было отправлено государству.

3. Определить, за какое количество молока будет производиться оплата и какова его средняя жирность, если хозяйство в первый день продало на молочный завод 920 кг молока жирностью 3,8 %, а во второй день было надоедено 1200 л молока жирностью 3,2 %. Товарность проданного молока равна 98 %.

4. На молочный завод доставлено 7200 л молока с содержанием жира 3,2 %, белка 2,9 %. Сколько нужно сдать молока базисной жирности дополнительно, если задание продажи составляет 11 000 кг?

5. Определить количество зачтенного молока, поступившего от хозяйства и его стоимость (табл. 4).

6. Задание продажи молока выполняется сливками. Сливки доставлены в количестве 80 кг с содержанием жира 38 %. План продажи молока составляет 1050 кг. Сколько следует доставить молока жирностью 3,4% дополнительно для выполнения задания?

Т а б л и ц а 4. Определение количества зачтенного молока и его стоимости

Продукция	Сорт	Количество молока, кг	Средний процент жира в продукте	Средний процент белка в продукте	Зачтенное количество молока, кг	Закупочная цена 1 кг молока, руб.	Поправочный коэффициент на белок	Стоимость сданного молока, тыс. руб.
Молоко охл.	Экстра	5620	3,7	3,4				
	Высш.	5100	3,6	3,0				

Молоко охл.	1-й	2400	3,8	3,4				
-------------	-----	------	-----	-----	--	--	--	--

7. Определить сорт молока, проданного государству, на основании данных табл. 5.

Т а б л и ц а 5. Показатели качества молока

Показатели	Пробы		
	№ 1	№ 2	№ 3
Органолептические показатели	Соответствуют молоку, полученному от здоровых коров		
Плотность, °А	32	26	30
Кислотность, °Т	16	18	18
Механическая загрязненность, группа	1	1	1
Бактериальная обсемененность, КОЕ/см <sup>3</sup>	3 x 10 <sup>5</sup>	5 x 10 <sup>5</sup>	5 x 10 <sup>5</sup>
Количество соматических клеток, тыс/см <sup>3</sup>	500	1000	500
Сорт			

8. Хозяйство продало 350 кг сливок, содержащих 35 % жира. План продажи составляет 4 500 кг молока. Какое количество молока жирностью 3,2% или сливок жирностью 35% необходимо продать дополнительно?

9. Рассчитать, сколько необходимо израсходовать молока жирностью 3,8% для получения 150 кг сливок, содержащих 32% жира, если в обезжиренном молоке остается 0,04% жира.

10. Рассчитать, сколько необходимо взять молока жирностью 4% и обезжиренного молока, содержащего 0,04 % для получения 1600 кг молока жирностью 3,2.

### Контрольные вопросы

1. Какие документы оформляются при сдаче молока на молочные заводы и какие данные в них указываются?
2. По каким показателям оценивается качество заготавливаемого молока?
3. На какие сорта подразделяется закупаемое коровье молоко?
4. При какой температуре молоко закупается «охлажденным»?
5. Что понимается под нормализацией молока (сливок)?
6. Какими способами может быть произведена нормализация молока (сливок)?
7. Какие расчеты приходится производить при сепарировании молока?

### **Тема 3. ТРАНСПОРТИРОВКА УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ. ПОРЯДОК И УСЛОВИЯ ИХ СДАЧИ-ПРИЕМКИ**

**Цель занятия:** изучить порядок и условия сдачи-приема скота и птицы.

**Материалы и оборудование:** технический кодекс установившейся практики ТКП 303-2017 (33170) «Порядок транспортировки, сдачи-приемки и переработки скота для убоя», калькуляторы.

Порядок перевозки, сдачи-приемки и переработки скота для убоя, а также расчётов за него устанавливает технический кодекс установившейся практики ТКП 303-2017 (33170) «Порядок транспортировки, сдачи-приемки переработки скота для убоя» (введён в действие 16.03.2017).

В настоящем техническом кодексе применяются следующие термины и определения:

- Переработчик – организация, осуществляющая деятельность по производству мяса;
- автомобильный перевозчик – автомобильный перевозчик, осуществляющий перевозку животных;
- сдатчик – сельскохозяйственная организация агропромышленного комплекса, в том числе крестьянское (фермерское) хозяйство, а также население, иное физическое или юридическое лицо, которое осуществляет сдачу переработчику животных для дальнейшей их переработки;
- сдатчик-заготовитель – организация Белорусского республиканского союза потребительских обществ Республики Беларусь, иное юридическое лицо, осуществляющее закупку животных у сельскохозяйственных организаций агропромышленного комплекса, крестьянских (фермерских) хозяйств и населения для их дальнейшей переработки;
- грузовое транспортное средство – специализированное грузовое транспортное средство, имеющее специализированный кузов или грузовое транспортное средство общего назначения, оборудованное для автомобильной перевозки животных.

Сдатчики, переработчики и автомобильные перевозчики при сдаче-приемке животных также руководствуется:

- договорами;
- техническими нормативными правовыми актами (ТНПА) на животных;

- технологическими инструкциями по приемке, предубойному содержанию и переработке животных;
- Ветеринарно-санитарными правилами для организаций, осуществляющих деятельность по убою сельскохозяйственных животных и переработке мяса;
- Ветеринарно-санитарными правилами осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов;
- Ветеринарно-санитарными правилами мойки и дезинфекции технологического оборудования и производственных помещений для организаций, осуществляющих убой сельскохозяйственных животных и переработку мяса;
- Санитарно-эпидемиологическими требованиями для организаций, осуществляющих производство мяса и мясных продуктов;
- Правилами автомобильных перевозок грузов.

Сдатчикам животных (сельскохозяйственным организациям) рекомендуется не позднее чем за 5 суток до начала каждого месяца составлять графики ежедневных поставок животных и доводить их до переработчика. В графиках должны быть указаны: время доставки животных переработчику, вид животных, количество голов и живая масса, место погрузки.

Ежемесячные графики сдачи-приемки животных рекомендуется согласовывать сдатчикам и переработчикам не позднее чем за 3 суток до начала следующего месяца. График должен обеспечить выполнение договора по видам и объемам продаже животных.

График сдачи-приема животных может быть изменен по согласованию сдатчика и переработчика. Если автомобильный перевозчик не может обеспечить вывоз животных в соответствии с договором перевозки, он обязан уведомить заказчика автомобильной перевозки до 14 часов дня, предшествующего дню перевозки. Заказчик автомобильной перевозки обязан уведомить автомобильного перевозчика о внесении изменений в график работы до 11 часов дня предшествующего дню перевозки.

***Запрещается убой на мясо животных:***

- больных и подозрительных по заболеванию (подлежат уничтожению) сибирской язвой, эмфизематозным карбункулом, чумой крупно-рогатого скота, губкообразной энцефалопатией, бешенством, столбняком, злокачественным отёком, браздотом, энтеротоксемией овец, скрепи овец, блутангом (катаральная лихорадка крупного рогатого скота и овец, синий язык), африканской чумой свиней, туляремией, ботулизмом, сапом, эпизоотическим лимфангоитом, мелиоидозом (ложный сап), миксоматозом и геморрагической болезнью кроликов, гриппом, хламидиозом (орнитоз) и болезнью Ньюкасла птиц, чумой мелких жвачных, лихорадкой долины Рифт,

инфекционным гидроперикардитом, артритом коз, контагиозным метритом лошадей, случной болезнью лошадей и вирусным артериитом лошадей, венесуэльским энцефаломиелитом лошадей, японским энцефалитом, ящуром;

- находящихся в состоянии агонии;
- привитых вакцинами до истечения сроков ожидания, установленных согласно инструкциям (наставлениям) по их применению;
- обработанных лекарственными средствами для животных или средствами защиты растений до истечения соответствующего срока ожидания, указанного в инструкциях (наставлениях) по их применению;
- однокопытных, не подвергнутых маллеинизации (в противном случае туши и остальные продукты убоя утилизируют);
- поступивших без ветеринарных сопроводительных документов или при несоответствии в этих документах фактическому наличию и состоянию.

***Запрещается отправлять на убой:***

- животных, реагирующих на маллеин;
- животных с неустановленным диагнозом болезни;
- животных больных незаразными болезнями с повышенной или пониженной температурой тела;
- скот в течение 30 дней, а птицу – 10 дней после последнего случая скармливания им рыбы, рыбных отходов и рыбной муки;
- птицу в течение 12 дней после последней дачи гравия;
- водоплавающую птицу в стадии интенсивной линьки;
- животных больных дерматомикозами;
- животных с навозными загрязнениями кожного покрова.

Результаты взвешивания животных при отправке переработчику отражаются в товарно-транспортной накладной, которая оформляется в 4 экземплярах:

- первый экземпляр предназначен грузоотправителю и является основанием для оприходования животных;
- второй экземпляр остается у грузополучателя и является основанием для списания животных с учёта;
- третий и четвертый экземпляры предназначена автомобильному перевозчику, из них третий является основанием для расчетов за оказанные транспортные услуги, а четвертый – для учета транспортной услуги.

Сдатчик должен передать автомобильному перевозчику ветеринарное свидетельство (ветеринарный сертификат), а в необходимых случаях – разрешение карантинной службы.

В договоре на поставку скота указываются объем поставок (по видам животных) и сроки поставок (по месяцам, кварталам, итогу за год).

Недоставленная в сроки продукция должна быть поставлена до конца отчетного квартала. Животные при отправке должны быть чистыми (без навала) и без пороков кожного покрова.

Время загрузки прибывшего в хозяйство транспорта должна составлять не более двух часов. Время прибытия и убытия автотранспорта в хозяйство представитель сдатчика обязан отметить в путевом листе. С момента окончания погрузки, надлежащего оформления и подписания сторонами товаротранспортной накладной животные считаются принятыми по количеству голов и ответственность за их сохранность в пути несет автомобильный перевозчик.

Расчёты за животных (за исключением лошадей, овец и коз) с сельскохозяйственными организациями агропромышленного комплекса, в том числе с крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и иными юридическими лицами производятся по количеству и качеству мяса, полученного после их переработки. Определение качества мясных туш животных производится назначенными специалистами переработчика.

Переработчик оплачивает мясо от принятых животных по действующим закупочным ценам. Зачет в счёт выполнения плана продажи мяса государству производится путем пересчета массы мяса в живую массу по коэффициентам, представленным в табл. 6.

**Т а б л и ц а 6. Коэффициенты пересчета мяса в живую массу (ориентировочные)**

Категория упитанности туши	Крупный рогатый скот			Свиньи
	коровы	быки	молодняк	
1	2	3	4	5
Первая	2,08	1,98		
Вторая	2,38	2,06		
Супер			2,04	
Прима			2,06	
Экстра			2,08	
Отличная			2,13	
Высшая			2,16	
Хорошая			2,21	
Удовлетворительная			2,32	
Низкая			2,40	
Первая: в шкуре				1,49
без шкуры				1,67
без крупона				1,54
Вторая (молодняк):				
в шкуре				1,49
без шкуры				1,64
без крупона				1,56
(подсвинки):				

1	2	3	4	5
в шкуре				1,52
без шкуры				1,66
Третья: в шкуре				1,43
без шкуры				1,56
без крупона				1,49
Четвертая: в шкуре				1,47
без шкуры				1,61
без крупона				1,54
Пятая				1,42
Шестая				1,67

\*Пересчёт телятины первой и второй категорий в живую массу производится по коэффициенту 1,91 – 1,92.

При приемке скота *непосредственно в хозяйстве* результаты взвешивания животных за минусом установленных скидок записывают в товарно-транспортную накладную. Распределение общей живой массы скота на качественные группы для записи его в приемную квитанцию производят по результатам убоя животных пропорционально количеству и качеству полученного от них мяса.

При приемке скота *на мясокомбинате* животных взвешивают однородными по возрасту и качеству группами. Количество принятого поголовья и результаты взвешивания (за вычетом установленных скидок) приемщик записывает в товарно-транспортную накладную.

После убоя животных определяют категории качества (упитанность) и массу мясных туш. Мясо оплачивают по действующим ценам.

Лошади, овцы и козы принимаются по живой массе. В этом случае переработчик приемную живую массу животных определяет после вычета из общей их массы установленных скидок на содержимое желудочно-кишечного тракта, а также на жеребость и суягность маток.

При приемке животных не позднее двух часов с момента доставки их автомобильным транспортом переработчик производит скидку с фактической живой массы на содержимое желудочно-кишечного тракта в размере: 3 % – если животные доставлены на расстояние до 50 км включительно; 1,5 % – на расстояние свыше 50 до 100 км включительно. При доставке автомобильным транспортом на расстояние свыше 100 км животных принимают без скидок. За каждый полный и неполный (более 30 мин) час задержки приемки животных сверх двух часов скидка на содержимое желудочно-кишечного тракта уменьшается на 0,5 %. Указанное уменьшение скидки производится и в том случае, если задержка произошла в связи с повторным взвешиванием.

При сдаче-приемке птицы с наполненным зобом производится скидка в размере 3 % ее живой массы независимо от радиуса доставки.

При сдаче стельных, супоросных, жеребых и суягных маток во второй половине беременности производят скидку с живой массы этих животных в размере 10 %. При предъявлении к сдаче скота с навалом производится скидка в размере 1 % с живой массы каждой такой головы.

При одновременном применении двух или трех видов скидок с массы животного, проценты по ним суммируют и по полученному суммарному проценту производят скидку с живой массы.

Животных *от населения* или от сдатчиков-заготовителей, закупающих животных у населения, переработчик принимает по живой массе или по количеству и качеству мяса в соответствии с договорами.

Животные, закупаемые по живой массе, оплачиваются за минусом установленных скидок на содержимое желудочно-кишечного тракта, навал, беременность.

Животные, поступившие от населения и от сдатчиков-заготовителей на вынужденный убой, оплачиваются по количеству и качеству полученного мяса.

Разногласия в определении категорий упитанности животных при приёмке по живой массе разрешаются переработчиком путем проведения контрольного убоя, по результатам которого оформляется акт.

*Пример расчета приемной живой массы с учетом установленных скидок:* Корова на мясокомбинат доставлена с расстояния 60 км в 10 ч 20 мин, принята в 14 ч 00 мин. Живая масса в момент приема составила 548 кг. Имеется навал. Рассчитать приемную живую массу коровы.

*Решение.* Животное поступило на мясокомбинат с расстояния 60 км и принято в течение 3 ч 40 мин. Рассчитаем скидку с живой массы на содержимое желудочно-кишечного тракта с учетом расстояния доставки и времени приемки.

Животное не принято в течение 2 часов. Передержка составила 1 ч 40 мин, т. е. один полный и один неполный час. В связи с этим норму скидки на содержимое желудочно-кишечного тракта (1,5 %) необходимо уменьшить на 1 % (0,5 % x 2 ч). Следовательно, скидка на содержимое желудочно-кишечного тракта составит 0,5 % (1,5–1,0). Кроме того, будет скидка на навал (1 %).

Итого общая скидка с живой массы составит 1,5 % (0,5 + 1,0), а приемная живая масса коровы – 540 кг:

$$\begin{aligned} 548 \text{ кг} &= 100 \%, \\ x \text{ кг} &= 1,5 \%, \\ x &= 8,22 \text{ кг} \approx 8 \text{ кг}; \end{aligned}$$

$$548 - 8 = 540 \text{ кг.}$$

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Произвести расчет продажи скота государству по массе и качеству мяса, а полученные данные записать в табл. 7.

**Т а б л и ц а 7. Расчет продажи скота государству по массе и качеству мяса**

Вид и категория мяса	Маса туши, кг	Коэффициент пересчета	Зачетная живая масса, кг	Закупочная цена, руб./кг мяса	Выручка, руб.
Говядина от коров: первая, 2 шт вторая, 2 шт	270, 278 250, 243				
Говядина от молодняка КРС: супер, 2 шт. прима, 1 шт. экстра, 2 шт. отличная, 2 шт. хорошая, 2 шт.	270, 265 250, 240 220, 218 200, 195 180, 175				
Говядина итого:					
Свинина:					
Первая: в шкуре, 2 шт.	60, 72				
без шкуры, 3 шт.	50, 53, 54				
Вторая (молодняк):					
в шкуре, 3 шт.	70, 81, 84				
без шкуры, 3 шт.	50, 53, 64				
(подсвинки):					
в шкуре, 2 шт.	45, 47				
без шкуры, 3 шт.	38, 40, 42				
Третья: в шкуре, 2 шт.	98, 104				
без шкуры,	86				
Четвертая: в шкуре, 2 шт.	120, 126				
без шкуры, 2 шт.	95, 102				
Пятая, 2 шт.	6, 7				
Шестая, 3 шт.	35, 39, 42				
Свинина итого:					

2. Рассчитать (с точностью до 1 кг) приемную живую массу животных, проданных государству (табл. 8).

Т а б л и ц а 8. Расчет приемной живой массы животных

№ п/п	Количество, гол	Расстояние доставки,	Время прибытия, ч–мин	Время приемки, ч–мин	Живая масса, кг		Наличие навала (+ есть, – нет)	Беременность, мес.	Скидка, %	Приемная живая масса, кг
					в момент приемки	по ТТН				
<b>Лошади</b>										
1	1	75	10–15	12–00	520	525	–	4		
2	1	60	10–15	12–00	520	525	+	5		
3	1	45	9–15	14–00	515	525	–	6		
4	1	70	9–30	15–00	510	530	–	6		
<b>Крупный рогатый скот</b>										
1	1	105	10–50	14–00	515	525	+	4		
2	1	55	9–20	11–00	530	540	–	5		
3	1	60	9–20	11–20	530	540	+	5		
4	1	65	9–20	11–20	540	555	+	–		
5	1	70	9–20	11–50	520	530	–	5		
6	1	75	9–20	11–55	520	530	+	–		
7	1	25	8–45	12–20	505	520	–	6		
8	1	45	9–05	14–00	500	520	–	5		
9	1	55	8–40	14–00	545	560	+	–		
10	1	30	8–00	16–00	526	545	+	5		
11	1	70	12–25	15–00	520	540	+	–		
12	1	60	9–40	14–40	485	500	+	–		
<b>Овцы</b>										
1	20	65	9–20	14–00	925	950	–	–		
2	20	65	9–20	14–00	925	950	–	–		
3	20	55	9–20	15–00	920	950	–	–		

### Контрольные вопросы:

1. Какой технический нормативный правовой акт устанавливает порядок сдачи-приемки скота для убоя?

2. Какими еще документами руководствуются сдатчики, переработчики и автомобильные перевозчики при сдаче-приемке скота для убоя?

3. Какие рекомендованы сроки для составления и согласования месячных графиков сдачи-приемки скота?

4. Когда стороны (автомобильный перевозчик и заказчик автомобильной перевозки) должны уведомить друг друга внесении изменений в график перевозки скота?

5. Каких животных запрещается отправлять на убой?

6. Сколько оформляется экземпляров товаротранспортной накладной на сдаваемый для убоя скот?

7. Кому предназначается каждый экземпляр товарно-транспортной накладной?
8. Какие существуют способы сдачи-приемки скота государству?
9. Кто определяет качество мясных туш животных?
10. Как производится расчёт зачётной живой массы скота при сдаче-приемке его по количеству и качеству мяса?
11. Какая установлена скидка с живой массы животных на содержимое желудочно-кишечного тракта в зависимости от расстояния доставки?
12. В каком случае и насколько скидка с живой массы на содержимое желудочно-кишечного тракта может быть уменьшена?

## **Тема 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И СВЕЖЕСТИ МЯСА**

**Цель занятия:** овладеть методами распознавания замены мяса одного вида животного мясом другого вида.

**Материалы и оборудование:** образцы мяса и жира различных видов животных (говядина, телятина, баранина, козлятина, свинина, конина, мясо птицы и др.), чашки Петри, ножницы, скальпель, весы с разновесами, спиртовки, конические колбы на 200 мл, фильтры бумажные, стеклянные капилляры, мерные цилиндры, часовые стекла, термометры, пробирки, асбестовые сетки, дистиллированная вода, раствор Люголя.

### **4.1. Видовая принадлежность мяса**

#### **4.1.1. Органолептические показатели**

При органолептической оценке обращают внимание на анатомическое различие костей скелета и внутренних органов, а также физико-химические показатели мышечной, жировой и других тканей (табл. 9.). Определение цвета и структуры мышечной ткани не всегда может служить надежным показателем его видовой принадлежности, так как показатели изменяются в зависимости от пола, возраста, упитанности животных.

*Мясо собаки* – красно-розового или темно-красного цвета в зависимости от возраста и упитанности. Мясо молодых собак нежное, старых – плотное, имеющее неприятный запах псины. Мясо мелкозернистое мышечные волокна тонкие, короткие. Жир обильно откладывается в подкожной клетчатке, особенно у хорошо упитанных собак, имеет белый или серовато-грязный цвет, мягкую мажущую консистенцию, плавится на ладони.

Т а б л и ц а 9. Показатели туш

Показатели	Вид мяса				
	Говядина	Конина	Баранина	Козлятина	Свинина
1	2	3	4	5	6
Внешний вид туши	Шея короткая, толстая и широкая, в верхней трети отложений жира нет. Тазобедренная часть туши впавшая	Шея длинная, узкая, на верхней части шеи возможны отложения жира в виде гребня. Круп выпуклый	Шея короткая, округлой формы. Грудная клетка округлая. Тазобедренная часть массивная и широкая. Холка не выступает над линией спины	Шея овально сжата, холка заметно выступает над линией спины, грудная клетка менее округлая, тазобедренная часть туши узкая	Туши имеют на поверхности слой шпика
Цвет	Говядина от молодняка и взрослого скота от бледно-красного до темно-красного цвета; телятина – от белого до серовато-розового цвета	Темно-красного цвета (на воздухе приобретает синевато-фиолетовый или черный оттенок)	От светло- до темно-красного	От светло-красного до кирпично-красного (на воздухе быстро темнеет)	От бледно-розового до темно-красного цвета
Консистенция	Плотная	Плотная, твердая, жилистая	Плотная	Плотная	Нежная, мягкая
Запах	Говядина от коровы свежего приятного запаха, иногда запах слегка заквашенного молока; мясо молодняка – свежего кисловатого запаха. Телятина – свежего сладковатого запаха	Имеет специфический запах пота, при варке пенится	Слабовыраженный запах аммиака	Неприятный специфический запах (особенно при варке)	Запах не имеет

Окончание т а б л. 9

1	2	3	4	5	6
Зернистость	Говядина зернистая, а телятина – мелкозернистая	Грубозернистое	Тонкозернистое	Грубозернистое	Мелкозернистое
Мраморность	У телятины мраморности нет. Говядина от коров и молодняка в зависимости от упитанности может иметь незначительную мраморность	Мраморности нет	Мраморности нет	Мраморности нет	Мраморность хорошо развита
Наличие рубашечного жира	У телятины нет. У говядины от молодняка и молодых коров имеется рубашечный жир	Имеется у упитанных лошадей	Имеется у хорошо упитанных	Рубашечного жира нет	Шпик

*Мясо кролика* – белого цвета, нежное, на разрезе тонкозернистое. Мышечные волокна тонкие, нежные. В подкожной клетчатке жир откладывается на холке, а чаще скапливается в брюшной полости. Он белого цвета, мягкой мажущейся консистенции.

*Мясо домашней птицы:* кур, индеек – белое, уток, гусей – красное. Мышечные волокна нежные, тонкие. Под кожей жир чаще откладывается у хорошо откормленных гусей и уток. Жир желтого цвета, мягкий, легкоплавкий, частично тает даже на ладони. В мясе птиц много азотистых экстрактивных веществ, благодаря чему бульон имеет приятные специфические запах и вкус.

Мясо диких животных (лося, кабана, зайца и др.) – темно-красного цвета, иногда с синюшным оттенком. Оно всегда плохо обескровлено и поэтому очень нестойкое и быстро портится. Мышечные волокна толстые, плотные. Мясо жилистое. Мраморности нет. Под кожей жира почти не бывает, за исключением кабана. Он чаще откладывается в области почек. Жир белый или серо-белый, плотный. Мясо диких животных при варке приобретает неприятный запах и привкус.

***Распознавание мяса различных видов животных по жиру.*** Жир бараний и козлий белый, плотный, крошится при разминании. Жир молодняка крупного рогатого скота более светлый, а у старых животных имеет желтую окраску. При температуре 18 °С он твёрдый, крошится при разминании. Жир лошадиный оливкового цвета, мягкий, мажется, легкоплавкий. Жир собачий белый, при комнатной температуре мягкий, имеет специфический запах. Свиной жир белый, мазеобразной зернистой консистенции.

#### **4.1.2. Лабораторные исследования**

***Проба варкой.*** Мясо некоторых животных (конина, собачина, козлятина, баранина и др.) обладает специфическим запахом, который легко улавливается во время варки.

***Ход анализа.*** В коническую колбу на 200 мл помещают 30 г измельченного мяса, заливают 90 мл дистиллированной воды, закрывают часовым стеклом и варят на электроплитке. Когда мясо начинает закипать, часовое стекло необходимо приподнять и вдохнуть

первые пары, с которыми воспринимается и запах мяса некоторых животных.

***Качественная реакция на гликоген*** основана на факте содержания этого полисахарида в мясе и его способности давать цветовую реакцию с

йодом. Цвет раствора зависит от количества гликогена, так как для каждого вида животных характерен определенный уровень его содержания.

Много гликогена содержится в конине (до 1%), собачине (около 2%), мясе кошки (около 0,5%), мало – в мясе крупного рогатого скота (0,2-0,3%), свиней, овец, коз и некоторых других животных. В связи с этим в зависимости от вида животного результаты исследования мяса на гликоген этим методом бывают различными. Данную реакцию используют для отличия баранины от собачины, конины от говядины и мяса кролика (зайца) от мяса кошки.

*Ход анализа.* Для проведения реакции берут навеску мяса (около 15 г), освобождают от соединительной ткани и жира, измельчают, помещают в колбу, добавляют 4-кратное количество дистиллированной воды (около 60 г), кипятят 30 мин, образовавшийся бульон фильтруют через бумажный фильтр и охлаждают. Наливают в пробирку 5 мл фильтрата и добавляют 5-10 капель раствора Люголя. При положительной реакции раствор окрашивается в вишнево-красный цвет, при отрицательной – в желтый, при сомнительной – в оранжевый. Посредством этой реакции гликоген обнаруживается при содержании его в мясе в количестве около 1 %.

Мясо собаки, лошади, верблюда, медведя и кошки дает в большинстве случаев положительную реакцию на гликоген, учитывая его содержание на уровне вышеуказанной величины (экстракт из мяса кошки может окрашиваться как в вишнево-красный, так и в оранжевый цвет). Мясо овцы, козы, крупного рогатого скота, кролика и свиньи дает отрицательную реакцию на гликоген.

При проведении экспертизы следует учитывать, что мясо молодых животных дает положительную реакцию на гликоген независимо от вида животного, мясо же старых и больных, а также взятое из области шеи и головы – отрицательную, что требует проведения в этих случаях дополнительной идентификации.

***Определение температуры плавления и коэффициента преломления жира*** – один из способов идентификации мяса животных различных видов.

Температура плавления внутреннего жира выше, чем наружного (табл. 10), что обусловлено содержанием в нем насыщенных (предельных) и ненасыщенных (непредельных) жирных кислот.

Т а б л и ц а 10. Температура плавления жира у различных животных, °С

Вид животного	Внутренний жир	Наружный жир
Крупный рогатый скот	49,5-52,0	45,0-48,0
Лошади	31,5	27,0-28,5
Свиньи	45,3	37,5

Овцы, козы	54,0	48,0
Олени	52,0	48,0
Лоси	50,0	48,0
Медведи	32,2-36,0	30,0

Светопреломляющие свойства (рефракцию) жиров определяют на рефрактометре. Ниже представлены коэффициенты преломления животных жиров при температуре 20 °С:

Жир	Показатель	Жир	Показатель
Лошадиный	1,4563 – 1,4590	Говяжий	1,4470 – 1,4480
Бараний	1,4468 – 1,4490	Свиной	1,400 – 1,4560
Собачий	1,4512	Кошачий	1,4563
Сурковый	1,4670 – 1,4680	Барсучий	1,4560 – 1,4660
Медвежий	1,4541		

Температуру плавления жира исследуют на специальном приборе с применением термометра, нагревая жир до прозрачного состояния.

**Реакция преципитации** – наиболее точный и достоверный способ определения видовой принадлежности свежего мяса. Успешно применяется как в случае исследования свежего мяса, так и после его технологической переработки (посол, замораживание, варка, жаренье, копчение и др.).

Сущность реакции преципитации заключается в том, что в случае взаимодействия преципитирующей сыворотки и соответствующего антигена выпадает осадок. С этой целью необходимо иметь набор соответствующих преципитирующих и набор нормальных сывороток крови наиболее распространенных видов животных: коровы, лошади, свиньи, овцы, козы, собаки и др.

*Ход анализа.* Готовят несколько рядов пробирок, по три в каждом ряду. В первую пробирку каждого ряда наливают по 0,9 мл экстракта исследуемого мяса, во вторую – по 0,9 мл физиологического раствора, в третью – такой же объем нормальных сывороток животных, которые берут в разведении 1:1000. Количество пробирок зависит от количества исследуемых на видовую принадлежность проб и наличия набора преципитирующих сывороток.

Во все три пробирки первого ряда наливают (подслаивают) разными пастеровскими пипетками по 0,1 мл преципитирующей коровьей сыворотки, в пробирки других рядов – такое же количество преципитирующих сывороток лошади, свиньи, козы, собаки и др.

Реакцию оценивают на темном фоне в месте соприкосновения жидкостей. При положительной реакции в течение первых минут опыта появляется осадок в виде мутно-белого кольца («кольца преципитации»). Если осадок образуется спустя час после добавления к экстракту преципитирующей сыворотки, такую реакцию считают неспецифической.

Положительная реакция в первой и третьей пробирках одного ряда свидетельствует о том, что исследуемое мясо принадлежит животному, которому соответствует специфичность сыворотки; в первых пробирках всех остальных рядов реакция должна быть отрицательной, как и во вторых пробирках всех рядов (проба с физраствором), в третьих пробирках – положительной.

Примером может служить опыт с вытяжкой из мяса лошади, результаты которого представлены в табл. 11.

Т а б л и ц а 11. Реакция преципитации

Содержимое пробирок	Преципитирующие сыворотки из мяса					
	крупного рогатого скота	лошади	свиньи	овцы	козы	собаки
Исследуемая вытяжка	–	+	–	–	–	–
Физраствор	–	–	–	–	–	–
Нормальные сыворотки	+	+	+	+	+	+

#### 4.2. Оценка свежести мяса при хранении

В процессе хранения мясо подвергается различным изменениям. Одни из них связаны с жизнедеятельностью непротеолитических микроорганизмов (посинение, покраснение, свечение), а другие – с более глубокими процессами (загар, ослизнение, плесневение, гниение). В результате этих изменений мясо теряет не только товарный вид, но в той или иной степени и пищевую ценность и может оказаться не пригодным к использованию на пищевые цели.

Наиболее опасный вид порчи мяса – гниение, так как при этом под действием протеолитической микрофлоры разрушается белок и образуются вещества, вредные для организма человека. При накоплении в мясе промежуточных продуктов распада белков (начальная стадия гниения) мясо более токсично для организма человека.

На практике степень свежести мяса оценивают в зависимости от уровня расщепления белков и их производных ферментами гнилостной микрофлоры и окислительных изменений жира при контакте с кислородом воздуха. Для определения степени свежести мяса используют органолептическое исследование, методы химического и микроскопического анализа, а также гистологическое исследование

#### 4.2.1. Органолептическая оценка свежести мяса

Оценка включает определение следующих показателей: внешний вид и цвет поверхности туши, мышцы на разрезе, консистенция, запах, состояние жира, состояние сухожилий, прозрачность и аромат бульона. Характеристика этих показателей в зависимости от свежести мяса дана в табл. 12.

Т а б л и ц а 12. Органолептическая оценка свежести мяса

Показатели	Характерный признак мяса или субпродуктов		
	свежих	сомнительной свежести	несвежих
Внешний вид и цвет поверхности туши	Имеет корочку подсыхания бледно-розового или бледно-красного цвета, у размороженных туш – красного цвета; жир мягкий, частично окрашен в ярко красный цвет	Местами увлажнена, слегка липкая, потемневшая	Сильно подсохшая, покрыта слизью серовато-коричневого цвета или плесенью
Запах	Специфический, свойственный данному виду свежего мяса	Слегка кисловатый или с оттенком затхлости	Кислый, или затхлый, или слабгнилостный
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; цвет, свойственный данному виду мяса: для говядины – от светло- до темно-красного, свинины – от светло-розового до красного, баранины – от красного до красно-вишневого, ягнятины – розовый	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-красного цвета; у размороженного мяса с поверхности разреза стекает слегка мутноватый сок	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, красно-коричневого цвета; у размороженного мяса с поверхности разреза стекает мутный мясной сок
Консистенция	На разрезе мясо плотное, упругое; образуемая при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается	На разрезе мясо менее плотное и менее упругое; образуемая при	На разрезе мясо дряблое; образуемая при надавливании

		надавливании пальцем ямка выравняется медленно (в течение 1 мин), жир	пальцем ямка не выравняется, жир мягкий, у размороженного мяса он рыхлый, осадившийся.
Состояние жира	Говяжий – имеет белый, желтоватый или желтый цвет, консистенция твердая, при надавливании крошится; свиной – белого или бледно-розового цвета, мягкий, эластичный; бараний – имеет белый цвет, консистенция плотная. Жир не должен иметь запах осаливания или прогоркания	Имеет сероватоматовый оттенок, слегка липнет к пальцам; может иметь легкий запах осаливания	Имеет сероватоматовый оттенок, при раздавливании мажется. Свиной жир может быть покрыт небольшим количеством плесени. Запах прогорклый

Окончание т а б л. 12

Показатели	свежих	сомнительной свежести	несвежих
1	2	3	4
Состояние сухожилий	Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая. У размороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые, окрашены в ярко-красный цвет	Сухожилий менее плотные, матово-белого цвета. Суставные поверхности слегка покрыты слизью	Сухожилия размягчены, сероватого цвета. Суставные поверхности покрыты слизью
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный, ароматный	Прозрачный или мутный, с запахом, не свойственным свежему бульону	Мутный, с хлопьями, резким, неприятным запахом

Внешний вид и цвет поверхности туши определяют визуально, при внешнем осмотре.

Мышцы смотрят на свежем разрезе мяса, в глубинных слоях мышечной ткани устанавливают липкость, ощупывая мясо, и увлажненность, прикладывая к нему кусочки фильтровальной бумаги.

Для определения консистенции на свежем разрезе мяса легким надавливанием пальца образуют ямку и наблюдают за ее выравниванием.

Запах устанавливают органолептически: сначала – на поверхности испытуемого образца, затем – на разрезе в глубинных слоях мышечной ткани. Особое внимание обращают на запах яса, прилегающего к кости.

Состояние жира оценивают по цвету, запаху и консистенции.

Состояние сухожилий определяют в момент осмотра туши и отбора образцов, путем ощупывания устанавливают упругость, плотность, состояние суставных поверхностей.

Для оценки прозрачности и аромата бульона производят «пробу варкой». Готовят образец однородной пробы путем пропускания мяса через мясорубку с отверстиями решеток диаметром 2 мм и перемешивания полученного фарша. Затем около 20 г фарша помещают в коническую колбу объемом 100 мл, добавляют 60 мл дистиллированной воды, перемешивают, закрывают часовым стеклом и помещают на кипящую водяную баню. Аромат бульона определяют в момент появления паров (80–85 °С), выходящих из приоткрытой колбы. Прозрачность устанавливают визуально, наливая около 20 мл бульона в мерный цилиндр объемом 25 мл и диаметром 20 мм.

Полученные результаты органолептической оценки сравнивают с характерными признаками, делая заключение о степени свежести мяса.

Если хотя бы один из показателей органолептического анализа свидетельствует о сомнительной свежести, то продукцию направляют на химические или микробиологические исследования.

#### **4.2.2. Лабораторные исследования**

При оценке свежести мяса определяют содержание летучих жирных кислот (ЛЖК), наличие продуктов первичного распада белков в бульоне, рН мяса, наличие фермента пероксидазы и производят его микроскопию.

**Определение продуктов первичного распада белков в бульоне.** Метод основан на взаимодействии иона меди с первичными продуктами распада белка и образования в бульоне комплексов сульфата меди, выпадающих в осадок.

*Ход анализа.* В коническую колбу вместимостью 100 мл помещают 20 г измельченного фарша, заливают 60 мл дистиллированной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и ставят в кипящую водяную баню на 10 мин. Горячий бульон фильтруют через ватный фильтр толщиной не менее 0,5 см в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой. Если после фильтрации в бульоне остаются хлопья белка, бульон дополнительно фильтруют через фильтровальную бумагу. В пробирку помещают 2 мл

фильтрата и добавляют 3 капли 5-%-го сульфата меди. Пробирку встряхивают 2–3 раза и ставят в штатив. Через 5 мин отмечают результаты анализа.

Мясо считается свежим, если при добавлении раствора сульфата меди бульона остается прозрачным. Бульон из мяса сомнительной свежести при добавлении раствора медного купороса мутнее. Мясо считается несвежим, если образуется желеобразный осадок, а в бульоне из размороженного мяса появляются крупные хлопья.

**Определение аммиака и солей аммония.** Аммиак и соли аммония способны образовывать с реактивом Несслера (двойная соль йодида ртути и йодида калия, растворенная в гидроксиде калия) осадок, окрашенный в желто-бурый цвет.

*Ход анализа.* В одну пробирку наливают 1 мл исследуемого фильтрата, в другую – 1 мл кипяченой дистиллированной воды (для контроля), затем в обе пробирки добавляют по одной 10 капель реактива Несслера. Содержимое взбалтывают и наблюдают за изменением цвета и прозрачности мясной вытяжки. По их характеру определяют категорию свежести мяса.

Мясо считается свежим, если вытяжка остается прозрачной или слегка мутноватой, зеленовато-желтого цвета.

Мясо сомнительной свежести имеет мутную вытяжку желтого цвета, после отстаивания в течение 10-20 мин выпадает тонкий желтый слой осадка.

Если мясо несвежее, в вытяжке появятся крупные хлопья желто-оранжевого цвета, которые выпадают в осадок.

**Реакцию на пероксидазу (бензидиновая проба).** Она имеет большое значение для установления свежести мяса. В мышечной ткани животных содержится фермент пероксидаза, способный отщеплять кислород от перекиси водорода. Активность ее в мясе проявляется при слабокислой реакции среды, сохраняющейся только в доброкачественном мясе. При рН 6,7 и выше (мясо несвеже) бензидиновая проба дает отрицательную реакцию.

Реакция заключается в том, что в присутствии пероксидазы перекись водорода распадается и кислород окисляет бензидин, в результате чего образуется парахинондиамид, который с недоокисленным бензидином дает соединение, окрашенное в сине-зеленый цвет, переходящий в бурый.

*Ход анализа.* Для проведения исследований используют мясную вытяжку, приготовленную для проведения реакции с реактивом Несслера. В пробирку наливают 2 мл профильтрованной вытяжки, прибавляют 5 капель 0,2%-го раствора перекиси водорода. положительной реакцию считают тогда, когда после добавления перекиси водорода появляется голубовато-зеленое

окрашивание фильтрата, переходящее в буро-коричневое, а отрицательной – при отсутствии окрашивания или появления буро-коричневого окрашивания через 5 мин.

Свежее мясо дает положительную реакцию на пероксидазу, а несвежее – отрицательную.

**Определение рН мяса.** Концентрация водородных ионов (рН) является важнейшим технологическим показателем мяса. Величина рН зависит от наличия гликогена в организме животного перед убоем и от количества молочной кислоты, образовавшейся при послеубойных изменениях. От величины рН зависят влагоудерживающая способность, цвет, бактериальная обсеменённость, сроки созревания и хранения мяса. Мясо с высоким рН сильно обсеменяется микрофлорой и хуже хранится. Особенно на повышение рН влияют стрессовые состояния животных перед убоем, когда количество гликогена в мышцах незначительное и в результате мало образуется молочной кислоты. При жизни животного рН мышц составляет 7,2. В вытяжке из остывшего мяса здоровых животных рН не превышает 6,2, а через сутки рН снижается до 5,6 – 5,8. В мясе переутомленных и истощенных животных такого резкого снижения не наблюдается.

**Ход анализа.** Вначале определяют реакцию среды, чтобы знать, каким индикатором необходимо пользоваться в дальнейших исследованиях. Для этого в углубление фарфоровой лодочки наливают профильтрованный мясной экстракт, чтобы закрыть дно, а затем добавляют 3 капли универсального индикатора, размешивают стеклянной палочкой и через 9 мин определяют рН путем сравнения окраски раствора с цветной пленочной шкалой. При кислой реакции среды используют индикатор паранитрофенол, при нейтральной и щелочной – метанитрофенол.

После определения реакции среды берут компаратор и во все три пробирки первого ряда наливают по 0,2 мл мясного экстракта. Затем в две крайние пробирки этого ряда наливают по 0,5 мл дистиллированной воды, а в среднюю пробирку – 0,4 мл дистиллированной воды и 0,1 мл установленного индикатора. В среднюю пробирку второго ряда наливают 0,7 мл дистиллированной воды, а в два крайних гнезда второго ряда вставляют запаянные ампулы с эталонными растворами индикатора. После этого через круглые отверстия в компараторе сравнивают цвет содержимого средней пробирки первого ряда с цветом ампул эталонных растворов в крайних пробирках второго ряда. Значение рН на ампуле с эталонным раствором,

совпадающим по окраске с экстрактом в средней пробирке первого ряда укажет на величину рН мяса.

Наибольшее распространение получил *количественный потенциометрический метод определения рН*, основанный на измерении электродвижущей силы. Величину рН измеряют с использованием лабораторных рН-метров и портативных переносных экспресс-измерителей.

Лабораторный рН-метр состоит из электрода сравнения с известной величиной потенциала и индикаторного (стеклянного) электрода, потенциал которого обусловлен концентрацией водорода в испытуемом растворе. Измеряют величину рН путем погружения двух электродов с испытуемый раствор с фиксацией значения рН на шкале прибора.

При использовании портативного рН-метра электроды вводят в мышечную ткань на глубину 2–3 см, исключая их соприкосновения с жировой тканью.

Для определения рН мяса готовят водную вытяжку в соотношении 1:10, для чего навеску образца мяса тщательно измельчают, помещают в химический стакан вместимостью 100 мл и экстрагируют физраствором в течение 30 минут при температуре окружающей среды и периодическом помешивании стеклянной палочкой. Полученный экстракт фильтруют через складчатый бумажный фильтр и используют для определения рН мяса, которое проводят согласно инструкции по работе с рН-метром. В процессе работы периодически следует контролировать правильность показания рН-метра при помощи стандартных буферных растворов.

От здоровых животных рН свежего мяса составляет 5,9–6,5, сомнительного по свежести мяса – 6,6, не пригодного в пищу – 6,7 и выше. При высоком значении рН, даже при наличии удовлетворительных признаков, мясо считается происходящим от больных животных и подлежит бактериологическому исследованию.

**Определение аминоаммиачного азота (по А. М. Сафронову).** При гниении мяса белки разлагаются с образованием аминосоединений и аммиачных оснований, который издаёт неприятный запах. Метод определения аминоаммиачного азота основан на связывании аминогрупп и аммиака формальдегидом и титровании щелочью карбоксильных групп, количество которых эквивалентно азоту аммиака. Общее количество щёлочи, израсходованное на титрование, эквивалентно суммарному количеству азота аминных групп и аммиака.

*Ход анализа.* В колбу к 10 мл профильтрованной вытяжки добавляют 40 мл дистиллированной воды и 3 капли 1%-го спиртового раствора фенолфталеина. Содержимое колбы нейтрализуют 0,1 н. раствором едкого натра до слабо-розового окрашивания.

Затем в колбу добавляют 10 мл 40%-го (продажного) формалина, нейтрализованного по фенолфталеину до слабо-розового окрашивания. В результате этого содержимое колбы приобретает кислую реакцию, и розовое окрашивание индикатора исчезает. После этого содержимое колбы снова титруют 0,1 н. раствором едкого натра до слабо-розового окрашивания. Поскольку 1 мл 0,1 н. раствора едкого натра эквивалентен 1,4 мг азота, количество (мл) раствора едкого натра, пошедшего на титрование во второй раз, умножают на 1,4. полученное число указывает на количество аминоаммиачного азота в 10 мл мясной вытяжки. В доброкачественном мясе его содержится до 1,26 мг, в мясе сомнительной свежести – от 1,27 до 1,68 и в несвежем – более 1,68 мг.

Свежее мясо подлежит в торговую сеть. Мясо сомнительной свежести считается условно годным и допускается в пищу только после промышленной переработки. Несвежее мясо используется для технических целей.

### **Контрольные вопросы**

1. С какой целью определяют видовую принадлежность мяса?
2. какие основные органолептические показатели учитывают при определении видовой принадлежности?
3. В чем заключается сущность пробы варкой при определении видовой принадлежности?
4. На чем основана качественная реакция на гликоген?
5. В чем заключается сущность реакции преципитации при определении видовой принадлежности?
6. Какие существуют категории свежести мяса?
7. Какие показатели учитывают при органолептической оценке свежести мяса?
8. Назовите основные характерные органолептические признаки свежего мяса.
9. Какие лабораторные методы применяются для исследования мяса на свежесть?
10. Как используется мясо различных категорий свежести?

## **Тема 5. ОБНАРУЖЕНИЕ МЯСА БОЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ. ТРИХИНЕЛЛЕЗ**

**Цель занятия:** овладеть методиками обнаружения мяса больных животных и исследования мяса на трихинеллез.

**Материалы и оборудование:** Два куска мяса (один – от туши здорового, другой – от больного или вынужденно убитого животного) по 200 – 400 г каждый, пинцеты, скальпели и ножницы, весы с разновесами, цилиндры мерные, колбы конические, колбы плоскодонные, воронки, фильтры бумажные, ступки фарфоровые с пестиками, стеклянные палочки, пипетки мерные на 1 и 2 мл, капельницы, пробирки, электроплиты, физиологический раствор, 0,1 н. раствор едкого натра, 5 %-ный раствор щавелевой кислоты, нейтральный формалин, трихинеллоскоп, компрессорий, изогнутые ножницы.

### **5.1. Исследования мяса больных животных**

#### **5.1.1. Органолептические методы исследования мяса**

При определении мяса больного, убитого в агональном состоянии или павшего животного необходимо учитывать следующие внешние признаки: состояние места зареза, степень обескровливания туши, наличие гипостазов и изменения в лимфатических узлах.

**Состояние места зареза.** У животных, убитых в нормальном физиологическом состоянии, место зареза неровное и значительно больше пропитано кровью, чем в других местах туши. У животных, убитых в агональном состоянии или разделанных после падежа, место зареза ровное и пропитано кровью в такой же степени, как и остальные мышцы. Однако если область зареза хорошо зачищена или отрублена, то этот признак отпадает.

**Степень обескровливания туши.** Она зависит не только от общего физиологического состояния животного, но и от ряда других факторов (способа обескровливания, полноты перерезки кровеносных сосудов в области шеи и др.). При вертикальном способе обескровливание гораздо полнее. При горизонтальном способе обескровливание гораздо полнее. При

горизонтальном обескровливании часть крови может остаться на той стороне, на которой лежит животное.

При визуальной оценке степени обескровливания мясных туш определяют цвет мышечной и жировой тканей, наличие крови в крупных и мелких кровеносных сосудах, под серозными оболочками и в мышцах, исследуют свежие разрезы мышц, а также определяют степень обескровливания путём вкладывания полоски фильтровальной бумаги (на несколько минут) в свежий разрез мышечной ткани (этот метод не применим к исследованию оттаявшего мяса).

Различают четыре степени обескровливания: хорошее, удовлетворительное, плохое и очень плохое.

При хорошем обескровливании мясо обычно розового, малинового или красно-малинового цвета (в зависимости от вида, возраста и упитанности животного); жир белый или жёлтый; в остатках сосудов и на разрезах мышц крови нет; мелкие сосуды под плеврой и брюшиной не просвечиваются; фильтровальные бумажки в месте соприкосновения с мясом слабо пропитываются тканевыми жидкостями. Хорошее обескровливание наблюдают у здоровых животных.

При удовлетворительном обескровливании в кровеносных сосудах обнаруживают незначительное количество крови; в мышцах кровь отсутствует или выступают мелкие капельки при надавливании на поверхность разреза; со стороны плевры и брюшины сосуды просвечиваются слабо. Удовлетворительное обескровливание наблюдают у старых, переутомлённых, а иногда и больных животных.

При плохом обескровливании мясо тёмно-красного цвета; жировая ткань розового цвета; в сосудах имеются остатки крови; на разрезе мышц встречаются отдельные кровянистые участки; со стороны плевры и брюшины заметно просвечиваются мелкие кровеносные сосуды; при надавливании на поверхность мышечного разреза выступают тёмные капельки крови; фильтровальная бумажка пропитывается мясным соком. Плохо обескровлены, как правило, туши больных животных.

При очень плохом обескровливании мясо тёмно-красного цвета с фиолетово-синеватым оттенком; жировая ткань интенсивно-красного цвета; кровеносные сосуды наполнены кровью; сосуды под плеврой и брюшиной инъецированы кровью; поверхность плевры и брюшины фиолетово-красного цвета; на разрезе мышц имеется много тёмно-красного цвета; на разрезе мышц имеется много тёмно-красных участков и выступают капли крови;

фильтровальная бумажка сильно пропитывается кровью. Всегда очень плохо обескровлены туши павших животных, а также убитых в тяжёлом патологическом или агональном состоянии.

**Гипостазы** (участки тканей, пропитанные кровью). Они образуются в подкожной клетчатке, на серозной оболочке и внутренних органах в трупах и тушах тяжелобольных и убитых в агональном состоянии животных. Как правило, такие участки наблюдаются на той стороне, на которой туша лежала продолжительное время. Поэтому при осмотре туши всегда переворачивают. Из внутренних органов застой крови в нижележащих частях хорошо заметен на кишечнике, в лёгких, почках. Такие участки окрашены в более тёмный цвет.

**Изменения в лимфатических узлах.** В тушах здоровых и своевременно разделанных животных поверхность разреза лимфатических узлов светло-серого или слабо-жёлтого цвета. У животных, убитых в агонии, лимфоузлы имеют на разрезе сиренево-розовую окраску. у больных животных, в зависимости от характера и тяжести болезни, они могут быть увеличенными, сочными, на разрезе – гиперемизированными, с наличием кровоизлияний и других патологических изменений.

### **5.1.2. Лабораторные методы исследования мяса**

**Проба варкой.** Берут 20 г мясного фарша и помещают в колбу на 100 мл, заливают 60 мл дистиллированной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и ставят в кипящую водяную баню.

Запах мясного бульона определяют в процессе нагревания до 80 – 85 °С в момент появления паров, выходящих из приоткрытой колбы.

Согласно «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов» (1983 г.) при подозрении, что мясо получено от убоя больных животных и животных, убитых в состоянии агонии, проводят бактериоскопический анализ, определяют рН, ставят реакцию на пероксидазу, а для мяса крупного рогатого скота и реакцию с нейтральным формалином.

До определения рН, постановки реакции на пероксидазу, а также с формалином мясо должно созреть в течение 20 – 24 ч. Для анализа в лабораторию отправляют пробу мышц не менее 200 г.

**Бактериоскопия.** Для выявления обсемененности мяса микрофлорой и выявления возбудителей остропротекающих инфекционных заболеваний проводят бактериоскопию мазков-отпечатков из глубоких слоев мышц,

внутренних органов и лимфатических узлов. Поверхность органа или ткани прижигают шпателем, стерильными инструментами вырезают кусочек и делают отпечаток на предметном стекле. Сушат на воздухе, фламбируют над пламенем горелки, окрашивают по Грамму и микроскопируют.

В мазках-отпечатках здоровых животных микрофлора отсутствует, а при заболеваниях находят кокки или палочки. В ветеринарной лаборатории после бактериоскопии проводят посев на питательных средах с последующей идентификацией выросшей культуры.

**Реакция с нейтральным формалином** (по Г. В. Колоболотскому и Е. В. Киселеву). При тяжело протекающих заболеваниях еще при жизни животного в мышцах в значительном количестве накапливаются промежуточные и конечные продукты белкового обмена – полипептиды, пептиды, аминокислоты и др. Сущность данной реакции заключается в осаждении этих продуктов формальдегидом.

**Ход анализа.** Готовят водную вытяжку из мяса в соотношении 1 : 1. Для этого пробу мяса освобождают от жира и соединительной ткани и отвешивают 10 г. Навеску помещают в ступку, тщательно измельчают изогнутыми ножницами, приливают 10 мл физиологического раствора и 10 капель 0,1 н. раствора едкого натра.

Мясо растирают пестиком. Полученную кашицу переносят с помощью стеклянной палочки в колбу и нагревают до кипения для осаждения белков. Колбу охлаждают холодной водой, после чего ее содержимое нейтрализуют добавлением пяти капель 5 %-ного раствора щавелевой кислоты и пропускают в пробирку через фильтровальную бумагу. Если вытяжка после фильтрации остается мутной, ее фильтруют вторично или центрифугируют.

Выпускаемый промышленностью формалин имеет кислую среду, поэтому его предварительно нейтрализуют 0,1 н. раствором едкого натра по индикатору, состоящему из равной смеси 0,2 %-ных водных растворов нейтральрота и метиленового голубого для перехода цвета из фиолетового в зеленый.

В пробирку наливают 2 мл вытяжки и добавляют 1 мл нейтрального формалина. Вытяжка, полученная из мяса животного, убитого в стадии агонии, тяжело больного или разделанного после падежа, превращается в плотный сгусток, а здорового животного остается жидкой и прозрачной или слабо мутнеет. В вытяжке из мяса больного животного выпадают хлопья.

**Определение продуктов первичного распада белков в бульоне.** В бульоне из мяса больного животного выпадают хлопья или желеобразный

осадок. Бульон из доброкачественного мяса остается прозрачным или в нем появляется помутнение (см. тему 2).

**Реакция на пероксидазу (бензидиновая проба).** Методика постановки реакции описана в теме «Исследование мяса на свежесть». Вытяжка из мяса больного или убитого в агональном состоянии животного сразу приобретает буро-коричневый оттенок (отрицательная реакция). Вытяжка из мяса здоровых животных приобретает вначале сине-зеленый цвет, переходящий через несколько минут в буро-коричневый (положительная реакция).

Определение рН мяса смотрите в теме «Исследование мяса на свежесть». В мясе больных животных и убитых при многих хронических болезнях рН равен 6,3 – 6,5, убитых при тяжело протекающих инфекционных заболеваниях и хронических патологических процессах – 6,6 и выше. Во всех случаях убоя животных в агональном состоянии величина рН мяса будет 6,5 и выше.

## 5.2. Исследование мяса на трихинеллёз

*Трихинеллёз* – инвазионное заболевание, вызываемое нематодой трихинеллой и её личинками. Болеют домашние и дикие свинью, медведи, волки, лисица, шакалы, енотовидные собаки, рыси, барсуки, нутрии, моржи, тюлени, крысы, мыши и другие животные. человек заражается трихинеллёзом при употреблении в пищу мяса (шпика) убойных животных, поражённого личинками трихинелл (рис.1).

Трихинелла – круглый раздельнополый мелкий гельминт. Длина самца 0,6 – 1,6 мм, самки – до 4,4 мм. Личинка после рождения имеет длину 0,008 – 0,12 мм.

Взрослый гельминт (кишечная трихинелла) паразитирует в кишечнике. Личинка паразита (мышечная трихинелла) локализуется в поперечно-полосатой мышечной ткани (за исключением сердца).

В желудке животного, съевшего трихинеллёзное мясо, личинка трихинеллы освобождается от капсулы. В двенадцатипёрстной кишке она через двое суток достигает половой зрелости и головным концом пробуравливает слизистую оболочку кишечника хозяина, проникает в ворсинки или просветы либеркюновых желез. В кишечнике паразитирует около двух месяцев, производит потомство (до двадцати тысяч живых личинок) и погибает (самец погибает после копуляции).

Личинки попадают в лимфатическую, а затем в кровеносную систему и разносятся по всему организму. В поперечно-полосатой мускулатуре они оседают, растут, свёртываются в спираль, инкапсулируются (вокруг них формируется капсула). Через 6 – 8 месяцев в капсулах откладывается известь, а спустя 12 – 18 месяцев наступает полное обезествление, что затрудняет обнаружение личинок. Обезествление не всегда губит возбудителя.

Скопление обезествлённых трихинелл на срезе мяса можно заметить невооружённым глазом. Замурованная в капсуле мышечная трихинелла сохраняет жизнеспособность в течение нескольких лет.

Заболевание трихинеллёзом у людей протекает тяжело, иногда сопровождается смертельным исходом. Главными симптомами болезни являются лихорадка, мышечные боли, отёки век, расстройства функции центральной нервной системы.



Рис. 1. Пути заражения трихинеллёзом

Предубойная диагностика трихинеллёза у животных практически невозможна, так как признаки болезни неспецифичны или отсутствуют. Разработанные же лабораторные методы прижизненной диагностики его (биопсия, аллергическая проба, реакция преципитации) при предубойном осмотре животных трудно выполнимы.

В связи с этим, согласно инструкции по борьбе с трихинеллёзом, туши свиней (старше трёхнедельного возраста), диких кабанов, медведей, барсуков, нутрий, морских млекопитающих и других животных, используемых в пищу людям, в обязательном порядке исследуют на трихинеллёз (лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы, мясокомбинаты).

### 5.2.1. Трихинеллоскопия мяса

Для трихинеллоскопии берут два кусочка мяса из ножек диафрагмы массой до 60 г каждый. Если пробу из ножек диафрагмы взять невозможно, берут кусочек других мышц (мышечной рёберной части диафрагмы, межрёберных, поясничных, жевательных, шейных мышц пищевода и кончика языка), где отмечается наиболее сильное поражение трихинеллами (гнезда). Иногда трихинелл находят в подкожном жире на месте находившихся ранее мышечных волокон (метаплазия), а также в капиллярах паренхиматозных органов (лёгкие).

Для трихинеллоскопии свиного шпика срезы берут из прослоек мышц или с внутренней поверхности шпика по линии его расслоения (такие линии образуются в местах атрофированных мышц).

**Компрессорный метод.** Наиболее эффективна трихинеллоскопия парного, остывшего и охлажденного мяса. Для исследования готовят мышечные срезы, вырезая изогнутыми ножницами вдоль мышечных волокон кусочки мяса величиной с овсяное зерно (1,5 – 2,0 x 6 – 10 мм). Ножницы держат вогнутой стороной к мясу, и срез остаётся на их выпуклой стороне. Срезы берут из разных мест и раскладывают их в середине клеточек нижнего стекла компрессория (рис. 2) перпендикулярно к его продольной оси. От каждой исследуемой туши делают не менее 24 срезов.

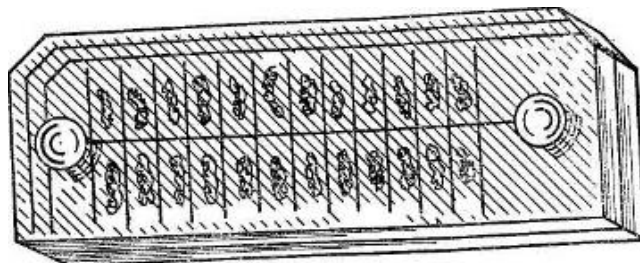


Рис. 2. Компрессорий для исследования свинины на трихинеллёз

Когда все срезы положены на нижнее стекло компрессория, на него накладывают верхнее стекло и, сближая стёкла винтами, раздавливают до состояния плёнка, через которую можно было бы легко читать газетный лист. При необходимости просветливания срезов их обрабатывают 50%-ным раствором глицерина в течение одной минуты.

Раздавленные в компрессории срезы тщательно просматривают с помощью трихинеллоскопа или любой марки микроскопа при малом увеличении (8 x 10).

Личинок трихинелл устанавливают по характерной форме спирально изогнутого паразита, окружённой капсулой (рис. 3). внутри такой полости содержится прозрачная жидкость. Форма капсулы трихинелл в мышечной ткани свиней чаще лимоннообразная, в мышечной ткани диких животных – круглая. В волокнах, смежных с полостью трихинелл, поперечная исчерченность исчезает.

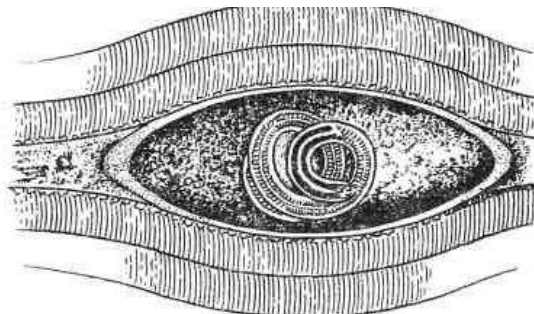


Рис. 3. Трихинелла, инцистированная в мышечном волокне

Затем срезы просматривают при увеличении 50 – 90 раз при помощи проекционного трихинеллоскопа «Стейк» (рис. 4).



Рис. 4. Проекционный трихинеллоскоп «Стейк»

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 более высокая пропускная

способность, меньшая утомляемость исследователя и возможность нескольким людям одновременно смотреть один и тот же срез.

**Метод переваривания мясного фарша.** При общепринятой трихинеллоскопии свинины (24-28 срезов) берут 0,3 – 0,35 г мясной ткани, что совершенно недостаточно. Это служит только ориентировочным тестом и не исключает пропуска трихинеллёзной свинины. Поэтому в неясных случаях перед исследованием необходимо пользоваться биохимической обработкой исследуемой пробы.

Метод основан на переваривании в искусственном желудочном соке измельчённых образцов исследуемых мышц и выявлении при микроскопии трихинелл в осадке.

Для приготовления искусственного желудочного сока берут 10 мл концентрированной соляной кислоты, 2 г пепсина свиного (а при исследовании солёного, копчённого мяса, колбасных изделий его берут 10 г) и до 1 л разбавляют питьевой (42-43 °С) водой. Если используют пепсин медицинский, его берут 20 г. Искусственный желудочный сок годен для применения в течение 8 ч с момента приготовления.

Пробу мяса (не менее 10 г) измельчают в мясорубке с диаметром решётки 3 – 4 мм, помещают в коническую колбу и заливают искусственным желудочным соком в соотношении 1:20. Колбу помешают в термостат (42 – 43 °С) на 4 – 5 ч, перемешивая через каждые полчаса. В последние 15 мин не перемешивают.

При постоянном перемешивании магнитными или механическими мешалками (около 300 оборотов в мин) время переваривания сокращается до 35 – 50 мин. В данном случае измельчённую пробу заливают искусственным желудочным соком в соотношении 1:30, а после переваривания смесь отстаивают в течение 20 мин.

После отстаивания осторожно сливают 2/3 надосадочной жидкости, а осадок выливают через капроновое сито (с диаметром ячеек 0,4 мм), установленное в стеклянную воронку, соединённую резиновой трубкой с пробиркой. Полученный фильтрат осадка отстаивают 15 мин и исследуют на часовом стекле под малым увеличением микроскопа (8 x10) или трихинеллоскопа на наличие свободных от капсул личинок трихинелл (при толщине слоя жидкости не более 3 – 4 мм).

## **5.2.2. Ветеринарно-санитарная оценка мяса**

При обнаружении в мясе хотя бы одной трихинеллы или трихинеллезной капсулы тушу и субпродукты, имеющие мышечную ткань, утилизируют или уничтожают. Внутренний жир выпускают без ограничений. Наружный жир (шпик) перетапливают. В вытопленном жире на 20 – 25 мин температуру доводят до 100 °С. Кишечное сырье (кроме пищевода и прямой кишки) после обычной обработки выпускают без ограничений. Шкуры выпускают только после удаления с них мышечной ткани.

### **Контрольные вопросы**

1. Какое значение имеет обнаружение мяса больных животных?
2. Какие внешние признаки учитывают при обнаружении мяса больных, убитых в агонии или павших животных?
3. как отличить тушу животного, убитого в нормальном физиологическом состоянии, от туши животного, убитого в агональном состоянии или разделанного после падежа, по состоянию места зареза?
4. Какие показатели учитывают при определении степени обескровливания туши?
5. В каких тушах животных образуются гипостазы?
6. Какие изменения наблюдаются в лимфатических узлах в тушах больных и убитых в агональном состоянии животных?
7. Мясо каких животных исследуют на трихинеллез?
8. Из каких мышц берут пробы мяса для исследования на трихинеллез?
9. Как готовят мышечные срезы при исследовании мяса на трихинеллез компрессорным методом?
10. Как готовят искусственный желудочный сок?

## **Тема 6. КЛЕЙМЕНИЕ ТУШ УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УБОЙНОГО ВЫХОДА МЯСА И ДРУГИХ ПРОДУКТОВ УБОЯ**

**Цель занятия:** изучить правила ветеринарного клеймения мясных туш; изучить существующие в Республике Беларусь нормы выхода мяса и других продуктов убоя.

**Материалы и оборудование:** инструкция по ветеринарному клеймению мяса, ГОСТ 7595-79, ГОСТ 23219-78, ГОСТ 7597-55, плакаты,

действующие в Республике Беларусь нормы выхода говядины, свинины, баранины, конины, жира-сырца, субпродуктов, крови, шкуры при переработке убойного скота и птицы, калькуляторы.

### **6.1. Особенности клеймения туш убойных животных**

Мясо и мясопродукты (субпродукты) всех видов убойных сельскохозяйственных животных и птицы, а также диких животных и пернатой дичи, предназначенные для использования в пищу, подлежат обязательной ветеринарно-санитарной экспертизе с последующим их клеймением. Предприятиям торговли и общественного питания разрешается приём для реализации и переработки мяса и субпродуктов, только имеющих хорошо читаемый оттиск ветеринарного клейма овальной формы и сопровождаемых ветеринарным свидетельством (ветеринарным сертификатом).

Клеймение мяса и мясопродуктов производят ветеринарные специалисты государственных ветеринарных учреждений, предприятий по убою и переработке скота и сельскохозяйственных организаций всех форм собственности, прошедшие специальную подготовку по ветеринарно-санитарной экспертизе продуктов животного происхождения и получившие официальное разрешение главного государственного ветеринарного инспектора района (города).

Ветеринарно-санитарная экспертиза (ВСЭ) применяется для туш сельскохозяйственных животных. Целью этой экспертизы является обеспечение безопасности человека путем предотвращения инфицирования его болезнями, общими для человека и животных.

Когда ветеринарно-санитарная экспертиза будет проведена в полном объеме, только тогда продукт маркируется ветеринарным клеймом. Ветеринарное клеймение мяса производится в соответствии с требованиями действующей инструкции.

Для ветеринарного клеймения мяса и мясопродуктов установлены соответствующие клейма и штампы, характеризующие пригодность продукции в пищу.

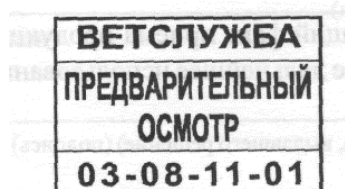
Ветеринарное клеймо овальной формы (рис. 5) подтверждает, что ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и мясопродуктов проведена в полном объеме и продукт выпускается для продовольственных целей без ограничений.



Размер: 45 × 65 мм  
 Ширина ободка – 1,5 мм  
 Высота букв – 8 мм  
 Высота цифр – 12 мм

Рисунок 5. Клеймо овальной формы

Ветеринарное клеймо прямоугольной формы (рис. 6) подтверждает, что мясо получено от здоровых убойных животных, прошедших предубойный и послеубойный осмотр (лошади исследованы на сап), убитых в хозяйствах, благополучных по карантинным болезням животных. Данное клеймо не дает права на реализацию мяса без проведения ветсанэкспертизы в полном объеме.



Размер: 40 × 60 мм  
 Ширина ободка – 1,5 мм  
 Высота букв и цифр – 7 мм

Рисунок 6. Клеймо прямоугольной формы

На мясо и субпродукты, подлежащие обезвреживанию, ставится только ветеринарный штамп прямоугольной формы (рис. 7), указывающий порядок использования мяса.

На одних штампах обозначен способ обезвреживания («ПРОВАРКА», «НА ВАРЕНУЮ КОЛБАСУ», «НА МЯСНЫЕ ХЛЕБЫ», «НА ПЕРЕТОПКУ» (жир, шпик), «УТИЛЬ»), на других указано наименование болезней («ЯЦУР», «ФИННОЗ», «ТУБЕРКУЛЕЗ»).

<b>ВЕТСЛУЖБА</b>
<b>ФИННОЗ</b>
<b>05 - 06 – 42 - 05</b>

<b>ВЕТСЛУЖБА</b>
<b>ПРОВАРКА</b>
<b>05 - 06 – 41 - 02</b>

<b>ВЕТСЛУЖБА</b>
<b>УТИЛЬ</b>
<b>04 - 05 – 06 - 06</b>

<b>ВЕТСЛУЖБА</b>
<b>НА МЯСНЫЕ ХЛЕБЫ</b>
<b>03 - 04 – 05 - 04</b>

<b>ВЕТСЛУЖБА</b>
<b>ТУБЕРКУЛЕЗ</b>
<b>01 - 02 – 03 - 08</b>

<b>ВЕТСЛУЖБА</b>
<b>НА КОНСЕРВЫ</b>
<b>02 - 03 – 04 - 07</b>

Размер 40 × 70 мм; ширина ободка – 1,5 мм; высота букв и цифр – 7 мм.

Рис. 7. Образцы ветеринарных штампов для клеймения мяса и мясопродуктов

Для клеймения субпродуктов, а также мяса кроликов и птицы применяется ветеринарное клеймо овальной формы, но меньшего размера

На мясо отдельных видов животных дополнительно ставится прямоугольный штамп (рис. 8) с обозначением вида мяса («КОНИНА», «ВЕРБЛЮЖАТИНА», «ОЛЕНИНА», «МЕДВЕЖАТИНА» и др.).



Размер: 20 × 50 мм  
 Ширина ободка – 1,5 мм  
 Высота букв и цифр – 7 мм

Рис. 8. Образцы дополнительных штампов для клеймения мяса и мясопродуктов

На мясокомбинатах и птицекомбинатах могут применяться электроклейма без ободков с обозначением цифр 1 или 2 (в зависимости от категории).

При упаковке тушек в пакеты из полимерной пленки маркировку вида и категории мяса птицы наносят непосредственно на пакеты типографским способом.

Ветеринарные клейма и штампы имеют четыре пары цифр: первая обозначает порядковый номер области или города Минска (01 – Брестская, 02 – Витебская, 03 – Гомельская, 04 – Гродненская, 05 – Минская, 06 – Могилевская, 07 – город Минск), вторая – порядковый номер района (города), например, Горецкий район – 05, третья – порядковый номер предприятия, учреждения, организации, четвертая – личный номер ветеринарного специалиста, производящего клеймение.

Например, ветеринарное клеймо содержит следующие четыре пары цифр: 02-12-12-01. Это означает, что мясо (субпродукты), имеющее данное обозначение, проклеено в Витебской области, Оршанском районе, на Оршанском мясоконсервном комбинате, ветеринарным специалистом, имеющим личный номер 1.

На мясные туши и полутуши животных отпечаток ветеринарного клейма или штампа ставится в области каждой лопатки и бедра, на мясные четвертины – по одному клейму на каждую четвертину.

На тушки кроликов и нутрий ставится по два клейма: в области лопатки и на наружной поверхности бедра. На тушки птицы в лабораториях ветсанэкспертизы ставится одно клеймо на шейке или наружной поверхности бедра одной (цыплята, куры, утята, цесарки) или каждой (утки, гуси, гусята, индейки, индюшата) ноги. На мясокомбинатах и птицекомбинатах ставится электроклеймо на наружной поверхности голени. На тушки птицы, подлежащие промышленной переработке, в области спины ставится электроклеймо П.

На мясо хряка, кроме ветеринарного клейма, ставится штамп «ХРЯК-ПП» (промышленная переработка).

На туши (или ее части), признанные непригодными для пищевых целей, ставят штамп с надписью «УТИЛЬ» (2–4 оттиска).

Для ветеринарного клеймения и товароведческой маркировки мяса используют безвредные, фиолетового цвета краски, разрешенные органами санитарного надзора Республики Беларусь.

Для мясоперерабатывающих предприятий рекомендуется к применению следующий рецепт краски: метилвиолет – 8 г, формалин – 80 мл, эфир – 120 мл, спирт этиловый (допускается гидролизный марки «А») – 800 мл.

В практике работы предприятий мясоперерабатывающей промышленности под термином «убойная масса» понимается масса парной туши скота после полной её обработки (мясо на костях жировым поливом). Убойный выход – отношение убойной массы к приемной живой массе скота, выраженное в процентах.

Приёмная живая масса – живая масса скота в момент взвешивания за вычетом установленных скидок. Живая масса – фактическая масса скота в момент взвешивания.

Убойный выход зависит от вида, пола, возраста, кастрации, направления продуктивности, породы, упитанности, индивидуальных особенностей животных, а также от технологии их выращивания и откорма, степени

наполнения желудочно-кишечного тракта перед убоем, способа переработки, полноты обескровливания и соблюдения технологической инструкции по переработке животных.

### 6.1. Расчет выхода мяса убойных животных

В нормы выхода мяса включены поясничные мышцы (вырезки), спинной мозг, а также: по говядине – край диафрагмы шириной в 1,5 см и 2 хвостовых позвонка; по телятине – почки, околопочечный и тазовый жир; по свинине – щеквины (баки), щуповой (паховый) жир, головы и ножки поросят пятой категории; по баранине – околопочечной жир с почками, щуповой (паховый) жир и хвост.

Нормы выхода мясной туши различных видов животных представлены в таблицах 13-16.

Т а б л и ц а 13. Нормы выхода туш говядины, баранины и конины  
(в % к живой массе)

Категория упитанности	Нормы выхода
1	2
Крупный рогатый скот	
Коровы:	
1-я категория	свыше 46,0
2-я категория	свыше 41,0
тощий скот	(по акту) или 38,9
Быки:	
1-я категория	50,5
2-я категория	48,5
Молодняк:	
супер	57,3
прима	56,0
экстра	53,3
отличная	51,3
хорошая	50,0
удовлетворительная	46,7
низкая	46,7
Телята:	
1-я категория	52,0
2-я категория	47,0
тощие	(по акту) или 42,4

1	2
Овцы, козы	
1-я категория	47,0
2-я категория	45,0
Лошади	
Взрослые:	
1-я категория	55,2
2-я категория	50,4
тощие	(по акту) или 47,0
Молодняк:	
1-я категория	55,4
2-я категория	50,6
тощий	(по акту) или 47,0
Жеребята:	
1-я категория	50,6
тощие	(по акту) или 47,0

Нормы выхода всех продуктов убоя периодически уточняются с учетом фактических данных, полученных за ряд последних лет.

Т а б л и ц а 14. Нормы выхода туш свинины (в % к живой массе)

Категория упитанности	Свинина без шкуры (без головы, ног, хвоста, внутренних органов и внутреннего жира)	Свинина в шкуре	
		без головы, ног, хвоста, внутренних органов и внутреннего жира	с головой, ногами, хвостом, без внутренних органов и внутреннего жира
Первая, молодняк	-	69,9	74,6
Вторая, молодняк	61,2	71,6	73,9
Вторая, подсвинки	60,2	52,5	59,8
Третья	61,1	68,6	73,5
Четвертая	60,0	74,0	78,5
Пятая	-	-	75,0
Шестая	-	66,0	68,8
Свиньи и подсвинки нестандартные	47,5	48,9	51,6
Поросята нестандартные	-	49,8	51,6



*Примечание.* В нормы выхода жира-сырца от свинины без шкуры и крупонированной включен мездровый жир

При переработке скота на мясокомбинатах получают также субпродукты, к которым относятся внутренние органы, головы, хвосты, ноги, вымя, мясная обрезь. Они подразделяются на пищевые и технические.

Пищевые субпродукты в зависимости от особенностей морфологического строения и способов обработки подразделяются на четыре группы: мякотные, мясокостные, шерстные, слизистые.

Мякотные субпродукты не содержат костей, слизи и шерсти. К ним относятся языки, мозги, печень, почки, сердце, мясная обрезь, лёгкие, селезёнки, калтыки (глотки), диафрагмы, трахеи говяжьих, свиные бараньи, конские; мясо пищевода, мясо голов говяжье, свиное, баранье, конское; вымя говяжье и молочные железы свиные, бараньи, конские; семенники говяжьих, бараньи.

При переработке скота на мясокомбинатах получают также субпродукты, к которым относятся внутренние органы, головы, хвосты, ноги, вымя, мясная обрезь. Они подразделяются на пищевые и технические.

Пищевые субпродукты в зависимости от особенностей морфологического строения и способов обработки подразделяются на четыре группы: мякотные, мясокостные, шерстные, слизистые.

Мякотные субпродукты не содержат костей, слизи и шерсти. К ним относятся языки, мозги, печень, почки, сердце, мясная обрезь, лёгкие, селезёнки, калтыки (глотки), диафрагмы, трахеи говяжьих, свиные бараньи, конские; мясо пищевода, мясо голов говяжье, свиное, баранье, конское; вымя говяжье и молочные железы свиные, бараньи, конские; семенники говяжьих, бараньи.

Мясокостные субпродукты состоят из мяса и костей. К ним относятся головы говяжьих, конские, хвосты говяжьих, конские; хвосты говяжьих, бараньи, конские.

Шерстные субпродукты имеют шерстный покров. К ним относятся головы свиные и бараньи; ноги свиные; ноги с путовым суставом говяжьих и конские; губы говяжьих и конские; уши говяжьих, конские и свиные; хвосты, шкурка, межсосковая часть, щековина свиные. Шкурка свиная – шерстный субпродукт, в виде участка свиных шкур и прилегающих тканей без остатков щетины и эпидермиса.

Слизистые субпродукты покрыты слизистой оболочкой. К ним относятся рубцы с сетками и сычуги говяжьей и бараньи; книжки говяжьей и бараньи; желудки свиные и конские.

Нормы (временные) выхода пищевых обработанных субпродуктов при переработке сельскохозяйственных животных в % к массе мяса на костях для всех категорий упитанности представлены в таблице 16.

В зависимости от кулинарных качеств и пищевой ценности пищевые субпродукты подразделяются на две категории. К первой категории относят языки, мозги, печень, сердце, почки, диафрагму, мясокостный хвост (говяжий и бараний). Ко второй категории относят рубец с сеткой, книжку, сычуг (говяжьей и бараньи), желудок (свиной и конский), лёгкие, селезенку, калтык, трахею, мясо пищевода, губы, уши, свиные хвосты, головы (без языка и мозгов), ноги, мясную обрезь (включая срезки мяса с языков).

**Т а б л и ц а 16. Нормы выхода пищевых обработанных субпродуктов при переработке сельскохозяйственных животных (в % к массе мяса на костях)**

Наименование субпродукта	Нормы выхода субпродуктов			
	говяжьей	свиные	бараньи	конские
<b>Мякотные</b>				
Язык	0,50	0,31	0,54	0,35
Мозги	0,19	0,06	0,40	-
Печень	2,85	2,30	2,70	1,70
Почки	0,50	0,35	0,50	0,53
Сердце	0,91	0,42	1,10	1,13
Легкие	0,90	0,38	2,10	1,10
Селезенка	0,31	0,21	0,35	0,32
Калтык	0,51	0,37	0,40	0,23
Трахея	0,52	0,27	0,50	0,30
Мясо пищевода	0,17	0,13	0,25	0,14
Диафрагма	0,95	0,60	0,90	0,99
Мясо голов	0,10	0,12	0,10	0,10
<b>Мясокостные</b>				
Головы без мозгов	5,53	-	-	-
Головы с мозгами	-	-	-	6,69
Хвост	0,35	-	-	0,31
<b>Шерстные</b>				
Головы без мозгов	-	-	9,50	-
Головы с мозгами без щековины (кроме подсвинков и поросят тощих)	-	6,46	-	-
Путовый сустав	1,60	-	-	1,72

Ноги	-	2,19	-	-
Хвост	-	0,19	-	0,31
Губы	0,33	-	-	0,32
Уши	0,26	0,80	-	0,09
Слизистые				
Рубец с сеткой	2,80	-	3,50	-
Сычуг	0,50	-	0,83	-
Книжка	0,85	-	-	-
Желудок	-	0,75	-	0,65

*Примечания:* 1. Мясо голов – мякотный пищевой субпродукт, полученный при обвалке головы, включающий прилегающие ткани калтыка без заглочных лимфоузлов, срезки мяса с языка, в том числе подъязычное мясо. 2. Щековина – шерстный пищевой субпродукт, полученный при обвалке свиной головы от уха до глотки и от уха до челюсти, состоящий из жировой ткани с незначительными прирезами мышечной ткани, зачищенный от лимфатических узлов и слюнных желез, без остатков щетины и эпидермиса, имеющий вид треугольника или неправильную форму.

К субпродуктам второй категории также относится вымя. Норма выхода его не устанавливается. При переработке скота всех видов нормы выхода языков установлены со слизистой оболочкой. Мясная обрезь –мякотный пищевой субпродукт в виде срезов мышечной, жировой, соединительной тканей, полученный при обработке туши (полутуши) и при зачистки шкур. Нормы выхода мясной обреза у крупного рогатого скота, свиней, мелкого рогатого скота и лошадей не должны превышать 1,30; 0,95; 0,55; и 1,90 %, в том числе с туши – 1,10; 0,80; 0,45 и 0,92 %. Фактически полученное количество вымени и мясной обреза засчитывается в выход пищевых обработанных мякотных субпродуктов.

Норма выхода ног крупного рогатого скота (с цевками) увеличивается на 1,5 % от нормы выхода путового сустава. Нормы выхода сычуга говяжьего и желудка свиного установлены со слизистой оболочкой. Нормы выхода голов с мозгами и со щековиной от подсвинков и поросят тощих составляет 7,45%. При производстве свинины в шкуре нормативный выход пищевых обработанных субпродуктов уменьшается на величину нормативного выхода легких. Нормы выхода бараньих субпродуктов распространяется на козы субпродукты.

Межсосковая часть свиная – шерстный пищевой продукт в виде участка свиной шкуры и прилегающих тканей, покрывающих молочную железу и отделённых на расстоянии 2 см от линии сосков, без остатков щетины и эпидермиса. Нормы выхода межсосковой части свиных шкур составляет 0,65 %.

Некоторые субпродукты имеют низкую пищевую ценность и не пользуются спросом у населения. К малоценным субпродуктам относятся: молочные железы свиные, бараньи, конские; головы бараньи, конские; легкие бараньи, конские; трахеи бараньи, конские; сычуги бараньи; селезёнки говяжьи, свиные, бараньи, конские; книжки говяжьи и бараньи; ноги и путовый сустав конские; уши и губы говяжьи и конские; желудки, мясо пищевода, калтыки конские.

Нормы выхода крови (в том числе пищевой), в % к массе мяса: крупный рогатый скот – 6,8 (3,2), мелкий рогатый скот – 8,9, свиньи – 4,9 (2,5), лошади (в % к живой массе) – 3,8. Нормы выхода шкуры: крупный рогатый скот (в % к массе мяса на костях) – 11,9; лошади (в % к живой массе) – 4,5; свиньи (на 1 т мяса): без шкуры – 1450 дм<sup>2</sup>, без купона – 900 дм<sup>2</sup>; овцы (на 1 т мяса) – 4700 дм<sup>2</sup>.

К техническим субпродуктам относятся половые органы, копыта, рога, плод после снятия шкуры. Иногда к техническим субпродуктам относят головы овец (без языка и мозгов и некоторые другие).

Временные среднегодовые нормы выхода мяса, субпродуктов, пера и отходов при переработке цыплят-бройлеров высокопродуктивных кроссов с полным потрошением представлены в таблице 17.

**Т а б л и ц а 17. Нормы выхода продуктов убоя при переработке цыплят-бройлеров (потрошение)**

Продукция и отходы	Нормы выхода, %
Мясо (с легкими и почками)	70,0
Комплект обработанных потрохов, шеи и жира с желудка	5,8
Голова	2,6
Ноги	3,8
Перо и пух	3,3
Технические отходы	14,5

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Рассчитать выход мяса, жира сырца, субпродуктов, крови, шкуры при переработке крупного рогатого скота, овец и лошадей и записать в таблицу 18.

**Т а б л и ц а 18. Расчет выхода продуктов убоя 1 головы крупного рогатого скота, овец и лошадей**

	Категория	Масса продуктов убоя, кг
--	-----------	--------------------------

Группа животных	упитанности	Живая масса, гол, кг	1	мясо	жир-сырец	субпродукты		Кровь	шкура
						1 кат.	2 кат.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Коровы	1-я	580							
	1-я	560							
	2-я	540							
	2-я	520							
Быки	1-я	750							
	2-я	730							
Молодняк	Супер	560							
	Супер	555							
	Прима	530							
	Прима	520							
	Экстра	490							
	Экстра	480							
	Отличная	440							
	Отличная	425							
	Хорошая	380							
	Хорошая	390							
	Удовлетвор.	340							
	Удовлетвор.	330							
	Низкая	290							
	Низкая	295							

Окончание т а б л. 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Молодняк	Супер	560						
	Супер	555						
	Прима	530						
	Прима	520						
	Экстра	490						
	Экстра	480						
	Отличная	440						
	Отличная	425						
	Хорошая	380						
	Хорошая	390						
	Удовлетвор.	340						
	Удовлетвор.	330						
	Низкая	290						
	Низкая	295						
Телята	1-я	54						
	1-я	50						
	2-я	46						
	2-я	44						
Лошади								
Взрослые	1-я	570						
	1-я	560						

	2-я	545						
	2-я	540						
Молодняк	1-я	450						
	1-я	440						
	2-я	370						
	2-я	360						

\*Шкуры при переработке овец учитывают по площади (дм<sup>2</sup>)

2. Рассчитать выход мяса, жира-сырца, субпродуктов, крови, шкуры при переработке свиней и записать в таблицу 19.

Т а б л и ц а 19. Расчет выхода продуктов убоя свиней

Категория упитанности	Кол-во голов	Живая масса, 1 гол., в кг	Масса продуктов убоя, кг					Площадь шкуры, дм <sup>2</sup>
			мясо	жир-сырец	субпродукты		кровь	
					1 кат.	2 кат.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Свинина без шкуры, головы, ног, хвоста								
Вторая (молодняк)	10	140						
	10	130						
	10	120						
Третья	7	145						
	7	140						
	7	130						
Четвертая	5	150						
Подсвинки нестандартные	20	35						

Окончание т а б л. 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Свинина в шкуры без головы, ног, хвоста								
Первая	10	95						
	10	90						
	10	92						
Вторая	8	142						
	8	140						
	8	136						
Третья	12	148						
	12	145						
	12	141						
Четвертая	6	176						
	6	182						
	6	170						

## Контрольные вопросы

1. Какие ветеринарные клейма применяются для клеймения мяса? Что они подтверждают?
2. Что указывается на ветеринарных штампах?
3. Что обозначают цифры на ветеринарных клеймах и штампах?
4. Где ставится оттиск ветеринарного клейма (штампа)?
5. Какие дополнительные штампы используются для клеймения мяса?
6. Что понимается под убойной массой и убойным выходом?
7. Что относится к субпродуктам?
8. Как подразделяются субпродукты в зависимости от их морфологического строения?
9. Какие субпродукты относятся к первой категории?
10. Какие субпродукты относятся ко второй категории?
11. Какие субпродукты относятся к малоценным?
12. Что относится к техническим субпродуктам?

## Тема 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОРТНОСТИ И СВЕЖЕСТИ ЯИЦ

**Цель занятия:** освоить методику определения доброкачественности и сортности пищевых яиц..

**Материалы и оборудование:** яйца разного качества,. Весы с разновесами, овоскоп. Флуороскоп, чашки Петри, скальпели, мерные стаканы, растворы поваренной соли (12:00, 9:100, 6:100).

Яйца птиц по питательным и вкусовым достоинствам занимают одно из важнейших мест среди продуктов питания человека, что обусловлено разнообразием и полноценностью содержащихся в них питательных веществ.

Пищевую ценность представляют доброкачественные яйца птиц. В зависимости от качества, ветеринарно-санитарного состояния пищевые яйца могут продаваться на рынках, в государственных, кооперативных магазинах и ларьках, использоваться предприятиями общественного питания, хлебозаводами и кондитерскими фабриками для изготовления хлебобулочных и кондитерских изделий, а также для производства меланжа, яичного порошка и других яичных продуктов. Птичьи яйца используют при изготовлении вакцин против некоторых заболеваний человека и животных, они являются

ценным сырьем для производства многих промышленных продуктов, а также фармацевтических препаратов. Яичный белок употребляют в качестве противоядия при отравлении мышьяком и солями тяжелых металлов.

Использование яиц для пищевых целей разрешается только после ветеринарно-санитарной экспертизы, которая включает в себя проверку эпизоотического благополучия места производства яиц по сопровождающей их ветеринарной документации и внешний осмотр. При необходимости проводят овоскопию. В сомнительных случаях несколько яиц из партии разбивают и исследуют содержимое. Можно пользоваться люминесцентным анализом.

### 7.1. Строение яйца

Яйцо состоит из трех основных частей: белка, желтка и скорлупы с подскорлупной оболочкой (рис. 9).

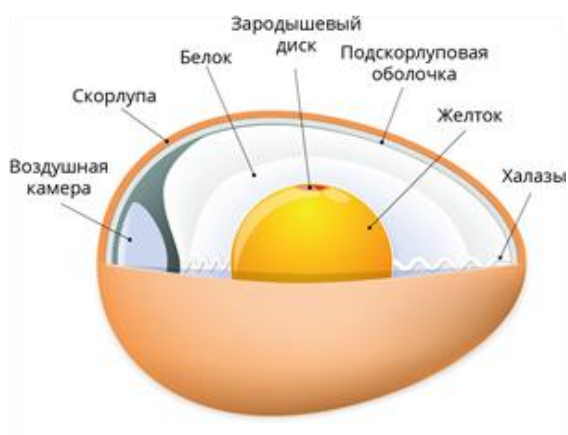


Рис. 9. Строение яйца

Белок представляет собой стекловидную массу и состоит из следующих слоев различной консистенции: наружного (жидкий), среднего (плотный) и двух внутренних (жидкий и градиновый).

Содержание плотного слоя белка принято считать одним из основных показателей качества яиц, так как при хранении яиц количество его уменьшается. При разжижении плотного белка ослабляются связи с градинками и желток может смешаться.

Консистенция плотного белка только что снесенного яйца зависит от структуры кормового рациона, температуры окружающей среды, периода яйценоскости и др. Так, чем больше сырого протеина в корме, особенно в

летнее время, тем плотность белка выше; к концу продуктивного периода плотность белка снижается.

Удельная масса белка составляет 1,039 – 1,052. Реакция его щелочная (рН 7,2 – 7,6). Белку яйца присущи бактерицидные (губительно действующие) и антибиотические (угнетающие рост и размножение) свойства. Наиболее выраженным антибиотическим действием обладает белок куриных яиц и особенно его наружный слой. Антибиотические свойства белка обусловлены наличием в нем лизоцима, который уничтожает или задерживает их развитие.

В свежих яйцах проникшая микрофлора постепенно инактивируется в белке. Если же в белке под влиянием старения произошли коллоидальные изменения (частичное разжижение плотного белка, превращение шарообразной формы в эллипсоидную), то бактерии вместе с водой, высвободившейся при разжижении белка, проникают в желток и задерживаются в нем. В случаях поражения несущек авитаминозом А или полиавитаминозом бактерицидные и бактериостатические свойства яичного белка резко уменьшаются и яйца быстро портятся.

Весной и летом лизоцима в яйце больше. Изменение показателя рН яйца при хранении с 7,2 – 7,6 до 8,2 приводит к развитию в нем микрофлоры.

Внутренний плотный, или халообразующий, слой белка покрывает желток и образует халазы (градинки), представляющие собой скрученные жгуты из белка, направленные к диаметрально противоположным концам яйца. Градинками желток удерживается в центральном положении. Яйца нельзя встряхивать, так как в результате этого может произойти разрыв градинок и смещение желтка к скорлупе.

Желток свежеснесенного куриного яйца имеет кислую реакцию (рН 4,8 – 5,2), бактерицидными свойствами не обладает. Удельная масса его составляет 1,028 – 1,030.

Ярко-желтый цвет желтка обусловлен присутствием в нем каротиноидов: каротина и ксантофила. Причем каротин обеспечивает несколько меньшую часть окраски, чем ксантофилл. Каротиноидные пигменты поступают с кормами, особенно в летне-осеннее время, когда птица потребляет много зелени.

Каротиноиды являются провитамином А. поэтому по интенсивности окраски желтка иногда судят о содержании в нем витамина А. однако не всегда бледный цвет желтка свидетельствует от отсутствии этого витамина. Так, если куры не получали в достаточном количестве каротиноиды из зеленых кормов, а получали витамин А из концентратов (рыбьего жира или препаратов

витамина А), то желток яйца может быть бледным, но богатым витамином А. количество других витаминов в яйце не велико, оно зависит от состава и полноценности скормливаемого птице корма.

На тупом конце яйца расположена воздушная камера (пуга), которая образуется тотчас же после охлаждения снесенного яйца вследствие испарения влаги через поры скорлупы (их больше на тупом конце яйца) и уменьшения объема содержимого.

Удельную массу яйца устанавливают по удельной массе раствора, в котором оно находится во взвешенном состоянии. Нормальная удельная масса яйца равна 1,080 – 1,090.

## **7.2. Определение качества яиц**

В процессе хранения в яйцах протекают необратимые процессы, снижающие их пищевые качества.

Вследствие испарения воды (в основном из белка) через поры в скорлупе происходят увеличение воздушной камеры и уменьшение массы яйца – усушка. По данному показателю можно судить о свежести яиц. Однако основными признаками, характеризующими «возраст» яиц, являются увеличение объема желтка и разжижение плотного белка.

Скорость испарения воды зависит от условий хранения яиц. При высокой температуре, быстром движении и низкой влажности воздуха усушка происходит интенсивнее.

Снаружи яйцо покрыто надскорлупной оболочкой, в состав которой входят белки. Она предохраняет яйцо от попадания в него микрофлоры. После мойки яиц снижаются их качество и стойкость при хранении. Это связано с тем, что через открытые поры (после удаления надскорлупной оболочки) в яйцо проникает большое количество микроорганизмов, а также ускоряется испарение воды. Поэтому грязные яйца после мытья или вытирания в процессе хранения подвергаются быстрой порче. В связи с этим загрязненные яйца используют немедленно.

Скорлупа – твердая известковая оболочка куриных яиц. Она состоит: вода – 1,6 %; сухие вещества – 98,4, в том числе неорганические вещества – 95,1 %.

Количество и величина пор на разных участках скорлупы различны. На тупом конце их значительно больше, а по направлению к острому концу их

количество уменьшается: в среднем на 1 см<sup>2</sup> скорлупы тупого конца яйца приходится 150 пор, в средней части – 140, на остром конце – 100 пор.

Внутренняя поверхность скорлупы выстлана подскорлупной оболочкой, которая имеет два слоя: наружный и внутренний. Они плотно соединены между собой и разделяются только в месте воздушной камеры. Наружный, подскорлупный, слой прилегает к скорлупе; внутренний, белочный, слой непосредственно соприкасается с белком. Подскорлупная оболочка проницаема для газов, воды и растворимых минеральных соединений.

Яйца с увлажненной скорлупой подвергаются порче почти в девять раз быстрее, чем чистые. Поэтому в складских помещениях нельзя допускать колебаний температуры, так как холодные яйца, попадая в условия с более высокой температурой, отпотевают, а это способствует их порче.

При хранении яиц происходят коллоидальные изменения белка. Он разжижается, снижаются его вязкость и антимикробные свойства, уменьшается толщина плотного слоя белка. В результате распада белков и образования большого количества газов (аммиак, сероводород и др.) яйцо становится непригодным в пищу.

Вследствие разжижения белка становятся подвижными воздушная камера и желток. С увеличением светопроницаемости белка желток при просвечивании выглядит более темным, более четко очерченным и подвижным, шарообразная форма его превращается в эллипсоидную. В результате проникновения в желток воды он увеличивается в объеме, уплотняется, перемещается из центрального положения вверх, ближе к скорлупе.

Изменения содержимого яйца (разжижение белка, изменение состояния желтка) также зависят от температуры окружающей среды и продолжительности хранения. С их увеличением содержимое яйца изменяется в большей степени.

Свежие яйца запаха практически не имеют. По мере «старения», особенно при хранении в неблагоприятных условиях, они приобретают затхлый и кислый запах, ухудшаются их вкусовые качества. При продолжительном и неправильном хранении яиц скорлупа теряет матовый цвет и становится блестящей.

Пищевые качества яйца связаны с целостностью оболочек белка и желтка. Нарушение структуры желточной оболочки ведет к смешиванию желтка с белком. Повреждение белковой оболочки и скорлупы делает яйцо санитарно-гигиенически непригодным для пищи.

На рынках разрешают продажу только куриных, индюшиных, перепелиных и цесариных яиц. Продажа утиных и гусиных яиц на рынках запрещена, так как они часто бывают поражены сальмонеллами. Их используют только на хлебопекарных и кондитерских предприятиях, технология производства изделий на которых гарантирует обезвреживание яиц.

Яйца птицы, поступающие для продажи, а также в местах заготовки, на предприятиях их переработки и в местах хранения подвергают ветеринарно-санитарной экспертизе. При этом осуществляют внешний осмотр и овоскопию, а в сомнительных случаях разбивают и исследуют содержимое.

При визуальном исследовании (внешний осмотр) устанавливают цвет, чистоту и целостность скорлупы яиц. Кроме того, органолептически определяют наличие постороннего запаха.

Овоскопия основана на свойстве свежих яиц равномерно просвечиваться на свету. Свежие яйца выглядят желтоватыми (с белой скорлупой) или розовато-красными (с коричневой скорлупой), с красноватым полем в области желтка. Несвежие (лежалые) яйца просвечиваются неравномерно; пораженные места на общем светлом фоне выявляются в виде темных пятен, а испорченные яйца не пропускают свет. Овоскопию лучше всего проводить в затемненном помещении. Овоскопией устанавливают наличие мелких трещин, незаметных невооруженным глазом, высоту и подвижность воздушной камеры, состояние белка и желтка, а также наличие возможных дефектов. Для установления различных дефектов яйца просвечивают в лучах направленного источника света на овоскопе.

Для измерения высоты воздушной камеры используют шаблон-измеритель (рис. 10).

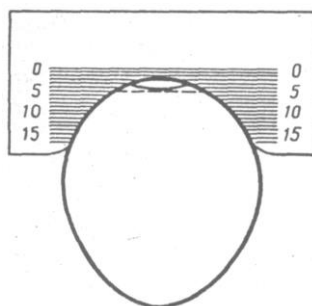


Рис. 10. Шаблон-измеритель

При разбитии и выливании содержимого яйца на горизонтальную поверхность (удобно в чашку Петри) учитывают выраженность плотного слоя

белка и форму желтка, цвет белка и желтка, наличие пятен на них, запах содержимого.

В полноценном яйце, вылитом на горизонтальную поверхность, плотный слой белка четко выражен, хорошо сохраняет очертания формы яйца, имеет желтовато-зеленоватую окраску, желток не растекается, имеет шарообразную форму. При вскрытии старых яиц и выливании их на гладкую поверхность обнаруживаются водянистый, растекающийся белок и сплюсненной формы желток. Запах содержимого яиц определяют органолептически.

### **7.3. Определение свежести (срока хранения) яиц**

Хорошие (качественные) яйца при погружении в воду ложатся плашмя и опускаются на дно. Порочные яйца (загнившие, с цыпленком, надтреснутые и др.) при погружении в воду не тонут, а плавают на поверхности.

Удельная масса свежих яиц в среднем равна 1,0845. При хранении яиц вследствие их усыхания она уменьшается. По этому признаку можно судить о свежести яиц. Так, удельная масса недельного куриного яйца в среднем равна 1,0713, двухнедельного – 1,0575, трехнедельного – 1,0473, четырехнедельного – 1,0313.

Для определения качества яиц по удельной массе рекомендуют пользоваться следующими растворами поваренной соли.

*Раствор 1.* 120 г поваренной соли растворяют в 1 л воды. Удельная масса раствора равна 1,073. Яйца свежие тонут, недельной давности плавают.

*Раствор 2.* Три части исходного раствора и одна часть воды. Удельная масса раствора равна 1,055. Яйца одно- и двухнедельной давности тонут, трехнедельной давности плавают.

*Раствор 3.* Одна часть исходного раствора и одна часть воды. Удельная масса раствора равна 1,037. Яйца трехнедельной давности тонут, четырехнедельной давности плавают.

Если же яйцо плавает в растворе соли, имеющем удельную массу 1,025, то оно считается очень лежалым.

Для определения свежести яиц также используют флуороскоп (люминесцентный анализ). Яйца свежие светятся в ультрафиолетовых лучах ярко-малиновым светом, яйца старые или пищевые не полноценные – розовым

или тусклым слабо-фиолетовым и яйца недоброкачественные – сине-фиолетовым или синим светом, причем ясно заметны темные точки или пятна.

#### 7.4. Товарная оценка яиц

При определении товарных качеств продовольственных яиц учитываются время их снесения, масса, качество, способ хранения. Согласно разработанному СТБ 254-2004, куриные яйца, заготавливаемые и предназначенные для реализации и промышленной переработки, в зависимости от сроков годности и качества подразделяют на виды: диетические и столовые.

*Диетические* – яйца, срок годности которых не превышает 7 суток, не считая дня снесения. Их хранят при температуре 0–20 °С.

*Столовые* – яйца, срок годности которых не превышает 25 суток со дня сортировки (не считая дня снесения), и яйца, хранившиеся в холодильнике не более 120 суток. Столовые яйца хранят при температуре не выше 20 °С, в холодильниках – при температуре от 0 до –2 °С и относительной влажности воздуха 85–88 %.

В торговой сети диетические яйца по истечении указанного срока годности переводят в столовые.

Куриные пищевые яйца сортируют не позднее чем через одни сутки после снесения. Яйца, заготавливаемые организациями потребительской кооперации, поставляют на пункт сортировки не реже одного раза в декаду и сортируют как столовые. Сортировку яиц производят не позднее чем через двое суток после поступления на пункт сортировки. Яйца, заготавливаемые организациями потребительской кооперации, а также яйца, предназначенные для длительного хранения в холодильниках, не должны быть мытыми.

Диетические и столовые яйца в зависимости от массы подразделяют на четыре категории в соответствии с требованиями, указанными в табл. 20.

Т а б л и ц а 20. Категории диетических и столовых яиц

Категория	Масса 1 яйца, г	Масса 10 яиц, г	Масса 360 яиц, кг
Высшая	70,0 и более	710,0 и более	25,2 и более
Отборная	65,0–69,9	650,0–699,9	23,4–25,199
Первая	55,0–64,9	550,0–649,9	19,8–23,399
Вторая	45,0–54,9	450,0–549,9	16,2–19,799

Массу одного яйца, а также массу десяти яиц определяют взвешиванием с погрешностью не более 1 г на лабораторных весах среднего класса точности с наибольшим пределом взвешивания 1 кг, массу 360 яиц – на весах для статического взвешивания с наибольшим пределом взвешивания 50 кг.

Допускается отклонение от минимальной массы одного яйца всех видов и категорий не более 1 г, но масса десяти яиц не должна быть меньше допустимой.

Допускается реализация несортированных диетических яиц по массе в фирменных магазинах птицевладельцев.

Яйца столовые массой 35,0–44,9 г, а по остальным показателям соответствующие требованиям СТБ 254-2004, выпускаются под наименованием «Мелкие» и используются для промышленной переработки, в сети общественного питания, а также могут быть реализованы в розничной торговой сети.

Диетические и столовые куриные яйца по состоянию воздушной камеры, желтка и белка должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 21.

Каждое диетическое яйцо маркируют красной, а столовое – синей краской, разрешенной к применению Министерством здравоохранения Республики Беларусь. Допускается к применению краска других цветов. Категории диетических и столовых яиц обозначают: В – высшая, О – отборная, 1 – первая, 2 – вторая.

При маркировке на диетических яйцах указывают вид, категорию и дату сортировки (число и месяц), а на столовых – вид и категорию. Высота цифр должна быть не менее 3 мм, а маркировка – четкой. Допускается наносить на яйца дополнительную информацию (поздравительные надписи, наименование изготовителя, товарный знак и т. п.).

Т а б л и ц а 21. Показатели качества диетических и столовых яиц

Состояние воздушной камеры и ее высота	Желток	Белок
<b>Диетические</b>		
Неподвижная, высота не более 4 мм	Прочный, едва заметный, но контуры не видны, занимает центральное положение, не перемещается	Плотный, светлый, прозрачный

Столовые		
<p>Неподвижная (допускается некоторая подвижность), высота не более 7 мм;</p> <p>для яиц, хранившихся в холодильниках, – не более 9 мм</p>	<p>Прочный, малозаметный, может слегка перемещаться, допускается небольшое отклонение от центрального положения;</p> <p>в яйцах, хранившихся в холодильниках, – перемещающийся</p>	<p>Плотный (допускается недостаточно плотный), светлый, прозрачный</p>

Яйца упаковывают в ящики из картона гофрированного с использованием бугорчатых прокладок и в коробки для мелкоштучного фасования из картонных и полимерных материалов. Яйца упаковывают отдельно по видам и категориям.

На каждую единицу потребительской тары наносят маркировку по СТБ 1100 с указанием:

- наименования и местонахождения (юридический адрес, включая страну) изготовителя (упаковщика);
- товарного знака изготовителя (при наличии);
- наименования продукта, вида, категории;
- количества яиц;
- даты сортировки (число, месяц);
- срока годности и условий хранения;
- обозначения настоящего стандарта;
- информации о сертификации.

Столовые яйца, заготавливаемые организациями потребительской кооперации и реализуемые предприятиями кооперативной торговли, можно не маркировать.

Скорлупа диетических и столовых яиц должна быть чистой и неповрежденной, без кровавых пятен и помета. На скорлупе диетических яиц допускается наличие единичных точек или полосок, а на скорлупе столовых – наличие точек, полосок и пятен на площади не более 1/8 ее поверхности (следы от соприкосновения яйца с полом клетки или транспортером для сбора яиц). Содержимое яиц не должно иметь посторонних запахов.

Загрязненные яйца на птицефабриках обрабатывают моющими синтетическими средствами, разрешенными к применению Министерством

здравоохранения Республики Беларусь, в соответствии с технологическими правилами.

Яйца куриные пищевые, соответствующие вышеуказанным требованиям, со сроком годности не более 25 суток и яйца, хранившиеся в холодильниках не более 120 суток, используются также и для промышленной переработки.

Содержание токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов, гормональных препаратов и микробиологические показатели не должны превышать допустимые уровни, установленные СанПиН 11–63 РБ, а содержание радионуклидов – республиканские допустимые уровни, утвержденные Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

### **7.5. Пороки яиц**

Яйца, имеющие различного рода дефекты, подразделяются на пищевые отходы и технический брак.

К **пищевым отходам** относят яйца с высотой воздушной камеры более 9 мм, с поврежденной скорлупой, но без признаков течи («насечка», «мятый бок»).

*Насечка* – трещина на скорлупе.

*Мятый бок* – скорлупа частично помята (вмятая скорлупа) без повреждения подскорлупной оболочки (без сквозных отверстий).

Нарушение целостности скорлупы происходит в результате небрежного обращения с яйцами во время сбора, сортировки, обработки. Такие яйца хранят при температуре не выше 10 °С не более одних суток, не считая дня снесения, и перерабатывают на птицефабриках. В суточный срок они могут быть реализованы через розничную торговую сеть.

К **техническому браку** относят яйца, имеющие следующие дефекты: малое пятно, большое пятно, красюк, тек, кровяное пятно, затхлое яйцо, тумак, зеленая гниль, миражное яйцо, запашистое, выливка, присушка.

*Малое пятно* – яйцо с одним или несколькими неподвижными пятнами под скорлупой общим размером не более 1/8 ее поверхности (колонии плесени). Появляется во время хранения яиц при повышенной температуре и высокой влажности воздуха.

*Большое пятно* – яйцо с наличием пятен под скорлупой (одно или несколько) общим размером более 1/8 поверхности скорлупы; их образуют

колонии плесеней и бактерий при высокой влажности и повышенной температуре воздуха.

*Красюк* – яйцо с однообразной рыжеватой окраской содержимого. Наблюдается при полном смешении желтка и белка в результате разрыва желточной оболочки в связи с увеличением объема желтка, происходящим при переходе воды из белка при длительном хранении яиц.

*Тек* – яйцо с поврежденными скорлупой, подскорлупной и белковой оболочками, с полным или частичным вытеканием содержимого, хранившееся более одних суток, не считая дня снесения. Появляется в результате небрежного обращения с яйцами.

*Кровяное пятно* – яйцо с наличием на поверхности желтка или в белке кровяных включений, видных при овоскопировании. При этом заметно пятно рыжеватого оттенка или кровеносные сосуды в виде кольца неправильной формы вокруг зародыша (иногда охватывающего все яйцо по периметру). Этот порок часто проявляется при хранении оплодотворенных яиц в условиях высокой температуры (21 °С и выше), что приводит к началу развития зародыша и его последующей гибели.

*Затхлое яйцо* – яйцо, адсорбировавшее запах плесени или имеющее заплесневелую поверхность скорлупы.

*Тумак* – яйцо с испорченным содержимым под воздействием плесневых грибков и гнилостных бактерий. При овоскопировании яйцо непрозрачно, содержимое имеет гнилостный запах. Возникает порок в результате проникновения в яйцо плесеней или гнилостных микробов (протей).

*Зеленая гниль* – яйцо с белком зеленого цвета и резким неприятным запахом.

*Миражное яйцо* – яйцо, изъятое из инкубатора после овоскопирования как неоплодотворенное.

*Запашистое яйцо* – яйцо с посторонним запахом, который появляется при совместном хранении яиц с пахучими материалами.

*Выливка* – яйцо с частичным смешением желтка с белком. Дефект возникает при разрушении желточной оболочки или при надрыве ее у места присушки, а также при небрежном обращении с яйцами во время транспортировки (резкие толчки, сотрясение).

*Присушка* – яйцо с присохшим к скорлупе желтком. Появляется в результате неправильного (без переворачивания) длительного хранения в ящиках яиц, у которых произошли ослабление градинок, всплывание желтка и присыхание его к подскорлупным оболочкам.

Яйца с вышеперечисленными пороками направляют в техническую утилизацию.

### **Контрольные вопросы**

1. Из каких основных частей состоит яйцо?
2. Благодаря чему желток яйца удерживается в центральном положении?
3. Чем обусловлено, что воздушная камера расположена на тупом конце яйца?
4. Какие показатели учитываются при органолептическом исследовании качества яиц?
5. Как с помощью солевого раствора можно определить удельную массу яйца?
6. Какие показатели учитывают при определении товарных качеств продовольственных яиц?
7. На какие виды подразделяются куриные пищевые яйца в соответствии с действующим нормативным документом?
8. Какие продовольственные куриные яйца называются диетическими?
8. Какие продовольственные куриные яйца называются столовыми?
9. При какой температуре хранят диетические и столовые куриные яйца?
10. Что положено в основу деления диетических и столовых яиц на категории?
11. Какие требования предъявляются к воздушной камере, желтку и белку столовых яиц?
12. Какие сведения наносят при маркировке на скорлупу диетических и столовых яиц?

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. В и н и к о в а, Л. Г. Технология мяса и мясопродуктов / Л. Г. Винникова. – Киев, 2016. – 599 с.
2. Ш а л а к, М. В. Технология переработки продукции животноводства / М. В. Шалак, М. С. Шашков. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 312 с.
3. Ш а ш к о в, М. С. Технология переработки продукции птицеводства : учебно-методическое пособие / М. С. Шашков, М. И. Муравьева, С. Н. Почкина. – Горки : БГСХА, 2018. – 146 с.
4. Ш а ш к о в, М. С. Хранение и переработка продукции животноводства : Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / М. С. Шашков, М. И. Муравьева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 202 с.
5. ТКП 303-2017 (33170) «Порядок транспортировки, сдачи-приемки и переработки скота для убоя». – Минск : Минсельхозпрод, 2017. – 23 с.
6. СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия». – Минск : Госстандарт, 2015. – 17 с.
7. ГОСТ 31502-2012 «Молоко и молочные продукты. Микробиологические методы определения антибиотиков». – Минск : Госстандарт, 2015. – 18 с.