ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

ПРАКТИКУМ

Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по направлению специальности «Бухгалтерский учет, анализ и аудит в агропромышленном комплексе»

Минск
«ИВЦ Минфина»
2020

УДК
ББК
Т

Авторы:
М. В. Шалак, А. Г. Марусич, С. Н. Почкина, М. И. Муравьева

Рецензенты:
кафедра технологий и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (доктор сельскохозяйственных наук, доцент *Е. В. Таразевич*);
главный научный сотрудник РУП «Научно-производственный центр Национальной академии наук по животноводству», доктор сельскохозяйственных наук, профессор *А. С. Курак*

Технологии производства и переработки продукции животноводства. Практикум: учебное пособие / М. В. Шалак [и др.]. — Минск: ИВЦ Минфина, 2020. — 160 с.

Т

ISBN 978-985-880-013-0.

Учебное пособие включает основные вопросы производства и переработки продукции животноводства. Приводятся методы оценки экстерьера и конституции, учета роста и развития, продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, приводится классификация, состав, питательная ценность кормов.

Дается методика отбора проб и оценки органолептических, физических свойств молока, санитарно-гигиенических показателей, химического состава молока. Представлены особенности клеймения и товароведческой маркировки мяса.

Предназначено для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по направлению специальности «Бухгалтерский учет, анализ и аудит в агропромышленном комплексе».

УДК
ББК

ISBN 978-985-880-013-0

© Оформление.
УП «ИВЦ Минфина», 2020

ПРЕДИСЛОВИЕ

В Республике Беларусь животноводство является ведущей товарной отраслью сельского хозяйства со значительным объемом (более 70 %) общей суммы денежной выручки. Основной целью животноводства является производство продуктов питания для удовлетворения потребностей внутреннего рынка, увеличение экспортных ресурсов и получение прибыли всеми субъектами отрасли.

Госпрограммой развития аграрного бизнеса на 2016–2020 годы предусмотрено увеличение валового производства мяса КРС до 715–720 тыс. т, свинины — до 540 тыс. т, птицы — 615 тыс. т.

Производство молока в Беларуси превышает внутреннюю потребность более чем в два раза. Согласно международным оценкам, по уровню продовольственной безопасности Беларусь характеризуется как страна, которая обеспечивает доступность продовольствия. Продовольственная безопасность в Беларуси обеспечивается в полной мере. Более того, по таким позициям, как яйцо, мясо, молоко, уровень самообеспечения страны в 1,3–2,3 раза превышает потребность. За 2017 год уровень самообеспечения по молоку составил 235,4 %.

Производство продуктов питания в республике достигло такого уровня, который обеспечивает потребности населения в соответствии с принятыми нормами, и значительная его часть реализуется на внешних рынках. Республика Беларусь лидирует в СНГ по производству на душу населения мяса и молока.

По производству абсолютного большинства видов сельскохозяйственной продукции на душу населения Беларусь существенно превосходит аналогичные показатели других стран СНГ. Так, в прошлом году на душу населения было произведено 127 кг мяса (в России — 71 кг, Казахстане — 56 кг), 771 кг молока (в Казахстане — 303 кг, России — 212 кг).

В настоящее время география белорусского продовольственного экспорта охватывает 100 стран мира. За относительно короткий исторический отрезок времени Беларусь не только сполна обеспечила собственную продовольственную безопасность, но и вышла на лидирующие позиции в мире по продажам масла, молока, сыра и других продуктов.

Только на продовольственный рынок России в 2019 году Беларусь планирует поставить 320 тыс. т мяса и мясопродуктов, 3 млн 710 тыс. т молока и молочных продуктов.

От работы отрасли животноводства во многом зависят экономическое и финансовое состояние сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, а также валютные поступления в экономику страны.

Республика Беларусь по итогам работы за 2018 год сохранила свои позиции в двадцатке стран, являющихся лидерами по экспорту мяса. По экспорту говядины и охлажденного мяса птицы страна занимает 7 и 8 строчку мясного рейтинга соответственно.

Экспорт мяса птицы в 2018 году в Беларуси достиг 166 тыс. т. За 2018 год Беларусь экспортировала 150 тыс. т говядины на 500 млн долларов. Географическая структура экспорта мяса представлена 10 странами, основная доля поставок приходится на Россию, Казахстан, Азербайджан, Армению.

Для роста продаж и конкурентоспособности необходимо снижать себестоимость производства, то есть выпускать продукцию с наименьшими затратами и дотациями.

В связи с этим возрастает роль специалистов экономического профиля в деле дальнейшего совершенствования технологий производства и переработки животноводческой продукции, снижения ее себестоимости и повышения качества.

Учебное пособие позволит студентам в процессе выполнения лабораторно-практических занятий, основываясь на полученных теоретических знаниях, изучить важнейшие вопросы технологий производства и переработки животноводческой продукции, приобрести необходимые умения и навыки для самостоятельной работы в условиях агропромышленных предприятий.

ЭКСТЕРЬЕР И КОНСТИТУЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. УЧЕТ РОСТА И РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Цель занятия: изучить топографию и норму развития основных статей крупного рогатого скота и свиней, ознакомиться с особенностями телосложения животных разных конституциональных типов, определить взаимосвязь типов конституции с продуктивностью животных, изучить показатели, характеризующие рост и развитие животных, методы учета и технику расчета основных показателей.

Материалы и оборудование: сельскохозяйственные животные различных типов конституции, инструменты для взятия промеров у животных, фотографии, рисунки, плакаты.

Задание 1. Перенести контур коровы и свиньи (см. рис. 1, 2) в тетрадь и изучить стати тела. Записать название статей и запомнить.

Задание 2. Изучить методы оценки экстерьера сельскохозяйственных животных.

Задание 3. Изучить особенности развития статей экстерьера крупного рогатого скота различного направления продуктивности.

Задание 4. Изучить типы конституции сельскохозяйственных животных.

Задание 5. Определить показатели интенсивности роста и развития у разных видов сельскохозяйственных животных (по данным табл. 1.2). При изучении данных таблицы необходимо уяснить живую массу разных видов сельскохозяйственных животных при рождении.

Задание 6. На основании материалов, приведенных в табл. 1.3, построить эмпирические кривые по живой массе (рис. 1.7), по среднесуточному (рис. 1.8) и относительному приросту (рис. 1.9). Изучить влияние вида, возраста и пола сельскохозяйственных животных на показатели интенсивности роста и развития.

Порядок и методика выполнения заданий. Теоретический минимум

Экстерьер — это внешние формы телосложения животного. По внешнему виду животного можно определить:

выраженность породного типа, пропорциональность и гармоничность телосложения;

направление продуктивности;

уровень продуктивности;

тип конституции;

развитие выдающихся статей, характерных для данного направления продуктивности;

выраженность признаков полового диморфизма;

кондиции;

недостатки и пороки в строении экстерьера и др.

Экстерьерные особенности животных рассматриваются в связи с направлением продуктивности, породой и состоянием здоровья. На экстерьер оказывают влияние пол, возраст, условия кормления и содержания животных и др.

Для грамотной оценки животных по экстерьеру необходимо знать топографию статей и, прежде всего, норму их развития.

Стать — это отдельная наружная часть туловища животного.

Методы оценки экстерьера.

1. *Глазомерный (визуальный).* Этот метод оценки экстерьера является основным.

В него входят:

осмотр — оценка общего вида животного и пропорциональности телосложения, выраженности породного типа с характеристикой развития отдельных статей (рис. 1.1 и 1.2). При этом отмечают пороки и недостатки в строении животного;

балльная оценка — развитие отдельных статей, которое оценивается определенной суммой баллов. Развитие крупного рогатого скота молочного направления продуктивности оценивают: коров — по 10-балльной, быков — по 30-балльной, молодняк — по 5-балльной шкале.

2. *Измерение.* С помощью мерных инструментов определяют расстояния между отдельными статями, т. е. промеры. На основании их определяют индексы телосложения (отношение одного промера к другому, выраженное в процентах) и строят экстерьерный профиль (графическое изображение отклонений отдельных промеров от стандарта, выраженное в процентах).

Животные различных направлений продуктивности имеют свои экстерьерные особенности.

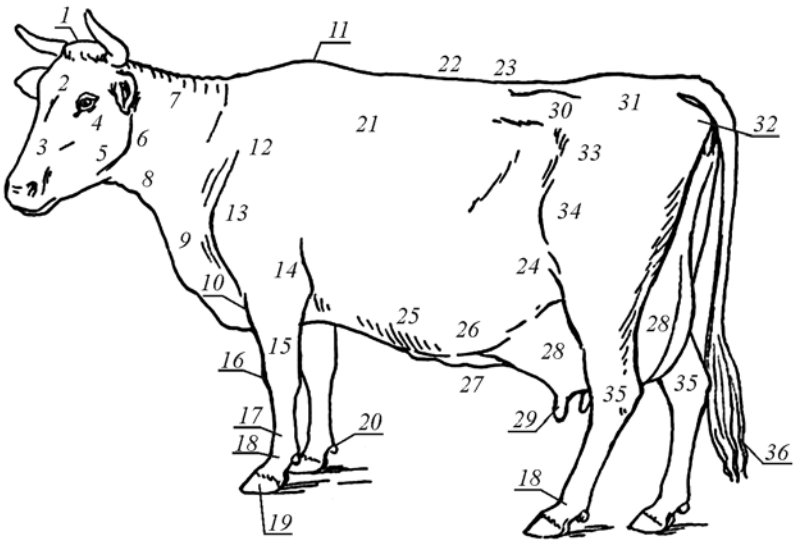


Рис. 1.1. Стати коровы молочного направления продуктивности:
1 — затылочный гребень; *2* — лобная часть головы; *3* — носовое зеркало; *4* — щека; *5* — челюсть; *6* — шея; *7* — загривок; *8* — горло; *9* — подгрудок; *10* — соколок (грудинка, челышко); *11* — холка; *12* — лопатка; *13* — предплечье; *14* — плечелопаточное сочленение; *15* — подплечье; *16* — запястный сустав; *17* — кости пясти; *18* — путовый сустав; *19* — копыто; *20* — копытце; *21* — ребра; *22* — спина; *23* — поясница; *24* — колено; *25* — брюхо; *26* — молочные колодцы; *27* — молочные вены; *28* — вымя; *29* — соски; *30* — маклоки; *31* — крестцовый отдел; *32* — седалищные бугры; *33* — тазобедренное сочленение; *34* — колено; *35* — скакательный сустав; *36* — кисть хвоста

Экстерьерные особенности коровы с высокой молочной продуктивностью: выраженность породного типа и пропорциональность телосложения (более растянута средняя треть туловища); линия верха (холка, спина, поясница, крестец) прямая; глубокая грудь, широкий, длинный таз; хорошо развитое правильной формы железистое вымя с выраженными молочными венами и колодцами; прочные и правильно поставленные конечности. Корова должна иметь тонкую эластичную кожу, прочный костяк, хорошо развитую мускулатуру. Жировые отложения под кожей отсутствуют (рис. 1.3).

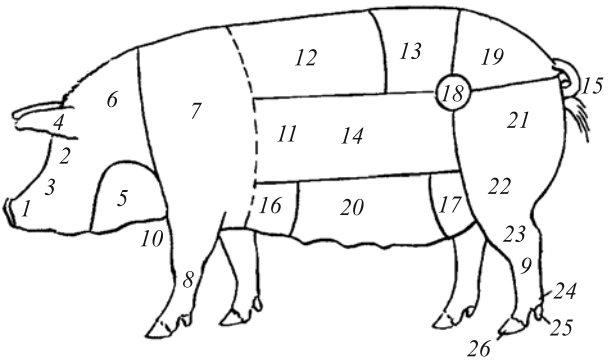


Рис. 1.2. Стати свиньи комбинированного направления продуктивности: *1* — рыльце; *2* — глаз; *3* — морда; *4* — уши; *5* — ганаши; *6* — шея; *7* — плечо; *8* — передняя нога; *9* — задняя нога; *10* — грудь; *11* — подпруга; *12* — спина; *13* — поясница; *14* — бока (ребра); *15* — хвост, *16* — передний пах; *17* — задний пах; *18* — подвздох; *19* — круп; *20* — брюшко; *21* — окорок; *22* — колено; *23* — пятка (лодыжка); *24* — путо; *25* — копытце; *26* — копыто

Рис. 1.3. Корова голштинской породы (молочное направление продуктивности)

Экстерьерные особенности животных мясного направления продуктивности: компактные формы телосложения, широкая и глубокая грудь с хорошо развитым подгрудком; голова большая, шея короткая и толстая; спина и поясница широкие, с хорошо развитой мускулатурой; задняя треть туловища большая и длинная; конечности короткие, широко пос-

тавленные; вымя небольшое, но достаточно объемистое; кожа толстая с густым волосом, под кожей много жировых отложений (рис. 1.4).

Рис. 1.4. Бык абердин-ангусской породы (мясное направление продуктивности)

Экстерьерные особенности животных комбинированного направления продуктивности сочетают в себе промежуточные признаки между животными молочного и мясного направления продуктивности (рис. 1.5).

Рис. 1.5. Корова симментальской породы
(молочно-мясное направление продуктивности)

Конституция — это общее сложение организма, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями строения животного, его наследственными факторами, связанное с характером продуктивности и способностью реагировать на воздействия внешней среды.

В животноводстве существует ряд классификаций типов конституции сельскохозяйственных животных. Наиболее применима классификация типов конституции по П. Н. Кулешову. В ее основу положена интенсивность протекания обменных процессов в организме.

Типы конституции по П. Н. Кулешову: *грубый, нежный, плотный, рыхлый*. М. Ф. Иванов выделил *крепкий тип* конституции.

Животные разных типов конституции характеризуются своими особенностями телосложения (табл. 1.1). Грубый тип конституции является нежелательным для всех видов сельскохозяйственных животных.

Для определения типа конституции сельскохозяйственных животных необходимо охарактеризовать следующие показатели:

общий вид и развитие — необходимо обратить внимание на выраженность породного типа и пропорциональность телосложения животного (соотношение передней, средней и задней третей туловища);

развитие мускулатуры — оценивают развитие мускулатуры и содержание в ней жировой и подкожно-соединительной тканей (сырая и сухая мускулатура);

развитие жировой и подкожно-соединительной тканей;

волосяной покров — оценивают по толщине, длине и наличию блеска;

кожу — по толщине и эластичности;

костяк — прочность костяка оценивают по обхвату пясти (в самом тонком месте пясти).

Продуктивность и хозяйственно-полезные признаки у сельскохозяйственных животных формируются в процессе индивидуального развития на основе наследственности и условий внешней среды, которые могут способствовать проявлению генетического потенциала особей или, напротив, тормозить его проявление.

Индивидуальное развитие (онтогенез) — это непрерывный процесс качественных и количественных изменений, происходящих в каждом организме, с момента образования зиготы до окончания жизни (для сельскохозяйственных животных до конца хозяйственного использования).

В онтогенезе выделяют две стороны: рост и развитие.

Рост — это количественные изменения, происходящие в организме в процессе индивидуального развития. Рост сопровождается увеличением живой массы, объема тела и линейных параметров как отдельных органов, так и организма в целом за счет накопления в нем активных белковых веществ.

Таблица 1.1. **Характеристика типов конституции сельскохозяйственных животных**

Показатели	Типы конституции				
	Нежный	Грубый	Плотный	Рыхлый	Крепкий
Кожа	Тонкая, с хорошо выраженной складчатостью, подвижная, ярко выражены молочные вены	Толстая, малоподвижная, без складок, неэластичная	Плотная, эластичная	Толстая, мягкая, эластичная, тестообразная	Плотная, эластичная
Подкожная соединительная и жировая ткань	Плохо развиты	Слабо развиты	Слабо развиты	Сильно развиты	Слабо, развиты
Мускулатура	Средне или слабо развита	Объемистая, но плотная	Хорошо развита, плотная	Пышная, объемистая, с жировыми прослойками	Объемистая, но плотная
Костяк	Тонкий, крепкий, суставы хорошо очерчены, сухожилия плотные, копытный рог гладкий, блестящий	Грубый, массивный, сухожилия крепкие	Крепкий, умеренно развитый, сухожилия и суставы развиты и хорошо очерчены	Легкий, крепкий	Массивный, но не грубый, прочный, сухожилия плотные, суставы крепкие, хорошо очерченные
Общий вид и развитие внутренних органов животного	Узкотелость, сухость форм, легкая голова и рога, брюхо хорошо развито, внутренние органы развиты	Голова грубая, тяжелая, рога массивные, телосложение крепкое. Брюхо средне или слабо развито, внутренние органы слабо развиты	Крепкое, гармоничное, сухое телосложение, хорошо развитые брюхо и грудь. Внутренние органы хорошо развиты	Широкотелые, округлые формы телосложения, внутренние органы средне или слабо развиты. Животные обладают высокой энергией роста, быстро откармливаются	Крепкое, гармоничное телосложение, хорошо развиты грудная и брюшная полости. Животные отличаются здоровьем, выносливостью, долголетием и высокой продуктивностью
Волосяной покров	Тонкий, блестящий, короткий, редкий	Толстый, редкий	Густой, блестящий	Нежный, редкий	Густой, блестящий, короткий

Обобщенным показателем роста и развития животных является живая масса. Увеличение живой массы в результате накопления резерва жировых веществ или воды не характеризует процесс роста.

Процесс роста конечен. Продолжительность активного роста у разных видов сельскохозяйственных животных различна: крупный рогатый скот — 5 лет, лошади — 6 лет, свиньи — 2,5–3 года, овцы — 2 года.

Необходимо помнить, что животное становится полновозрастным (взрослым) по окончании процесса активного роста, т. е. приобретает окончательные пропорции телосложения.

Развитие (дифференцировка) — это качественные изменения в организме, заключающиеся в усложнении структуры организма за счет специализации органов и тканей, возникновении новых функций.

Процессы роста и развития в живом организме протекают в эмбриональный и постэмбриональный периоды онтогенеза непрерывно, необратимо, неравномерно, но ритмично.

Продолжительность эмбрионального периода у маток разных видов сельскохозяйственных животных и инкубации яиц птицы разных видов составляет (дней): лошади — 340, крупный рогатый скот — 280, овцы, козы –150, нутрия — 126, кролик — 30, песец — 52, куры — 21, индюки — 28, утка — 27, гусь — 30.

Живая масса — важнейший показатель роста и развития молодого организма, на основании которого можно судить о соответствии развития животного установленному стандарту, о состоянии его упитанности, а также о телосложении в целом. Живая масса в комплексе с другими признаками является одной из главных характеристик хозяйственной ценности животных.

Более крупные мясные животные дают больший выход мяса при убое. В молочном скотоводстве живую массу следует рассматривать как «запас прочности» коровы и резерв для напряженной работы ее организма в течение лактации. Животные с большой живой массой способны на более высокую молочную продуктивность, хотя самые молочные коровы не всегда имеют наивысшую живую массу, и наоборот, коровы с самой высокой массой не дают самые высокие удои.

Знание живой массы позволяет организовать правильное формирование производственных групп и содержание скота, нормированное кормление животных, контроль за ростом и развитием ремонтного молодняка, оплату труда животноводов. По изменению

живой массы растущего молодняка судят о его скороспелости, эффективности проводимых зоотехнических мероприятий. Знать степень развития ремонтных телок необходимо для организации своевременного осеменения.

Самые достоверные данные о развитии получают на основании взвешивания на весах. Взвешивать животных принято утром до кормления и поения или спустя 3–4 часа после кормления. Для получения более точных данных о живой массе взвешивание проводят два дня подряд, вычисляют и берут среднюю живую массу из двух взвешиваний. При этом необходимо иметь в виду, что живая масса животного подвержена колебаниям, доходящим до 3 % и более.

Учет живой массы начинают взвешиванием телят при рождении. Последующая кратность взвешиваний зависит от целей выращивания и возраста. Для систематического контроля за ростом и развитием ремонтного молодняка его взвешивают ежемесячно до 6-месячного возраста, а затем — в 9, 12, 18 и 24 месяца. Молодняк на откорме взвешивают один раз в квартал и при передаче в другие группы, коров — на 2–3-м месяце лактации после 1-го и 3-го отелов, а также при переводе на пастбищное и при постановке на стойловое содержание. Быков-производителей взвешивают ежегодно до 5-летнего возраста. Взвешивание животных проводят на весах с пределом взвешивания до 1000 кг и абсолютной погрешностью ±1,0 кг. Результаты взвешивания заносят в ведомость взвешивания животных (форма № 98), журнал регистрации приплода и выращивания молодняка крупного рогатого скота (форма № 3-мол), карточку племенного быка (форма № 1-мол, раздел 2), карточку племенной коровы (форма № 2-мол, раздел 3).

При отсутствии весов живую массу молодняка и взрослого скота можно определить путем обмера животных, но с меньшей точностью (способ Клювер-Штрауха, Трухановского). Основанием для этого является существующая взаимосвязь между размерами тела животного и его живой массой.

Для определения живой массы способом, предложенным Клювер-Штраухом, у животного берут два промера мерной лентой, см: косую длину туловища и обхват груди за лопатками (рис. 1.6).

Записав цифровые данные названных промеров и пользуясь постоянными таблицами (табл. 1.2), на пересечении столбцов «Обхват груди за лопатками» и «Косая длина туловища» находят массу в килограммах.

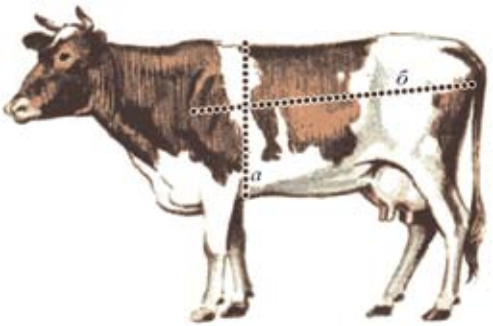


Рис. 1.6. Определение живой массы коров по промерам косой длины туловища и обхвату груди за лопатками по Клювер-Штрауху:
а — обхват груди; *б* — косая длина туловища

При вычислении живой массы по способу Трухановского мерной лентой берут два промера в сантиметрах — прямую длину туловища и обхват груди за лопатками. Живую массу крупного рогатого скота вычисляют по формуле

$$ЖМ = \frac{ПДТ \times ОГ}{100} \times К,$$

где ЖМ — живая масса, кг; ПДТ — прямая длина туловища, см; ОГ — обхват груди за лопатками, см; К — поправочный коэффициент (2 — для скота молочных пород и 2,5 — для молочно-мясных и мясных пород).

Живую массу лошадей вычисляют по формуле

$$ЖМ = ОГ \cdot К,$$

где ОГ — обхват груди за лопатками, см; К — поправочный коэффициент (2,7 — для лошадей верховых пород; 3,1 — для лошадей упряжных пород и 3,5 — для лошадей тяжеловозных пород).

При определении живой массы этими способами вносится поправка на упитанность животных. При вышесредней упитанности расчетную массу увеличивают на 5–10 %, при нижесредней — соответственно уменьшают. Ошибка при определении живой массы взрослых животных по промерам составляет около 20–30 кг. Живую массу тощего скота по промерам определять не рекомендуется.

Для свиней метод расчета живой массы по промерам не применяется, так как путем целенаправленной племенной работы изменился экстерьер свиней и понятия средней и ниже средней категорий упитанности у свиней отсутствуют.

Таблица 1.2. **Вспомогательная таблица для определения живой массы взрослого крупного рогатого скота по промерам (по Клювер-Штрауху)**

Обхват груди за лопатками, см	Косая длина туловища, измеренная лентой, см														
	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195
	Живая масса, кг														
125	164	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
130	180	187	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
135	196	203	213	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
140	216	223	231	241	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
145	232	240	250	259	268	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
150	247	256	266	277	286	296	—	—	—	—	—	—	—	—	—
155	264	274	285	295	306	317	328	—	—	—	—	—	—	—	—
160	282	290	301	313	324	334	347	356	—	—	—	—	—	—	—
165	—	310	323	334	347	358	370	381	394	—	—	—	—	—	—
170	—	—	342	355	368	380	393	404	417	431	—	—	—	—	—
175	—	—	—	374	390	403	417	429	443	457	470	—	—	—	—
180	—	—	—	—	414	428	443	452	471	486	500	515	—	—	—
185	—	—	—	—	—	449	464	478	494	508	524	540	552	—	—
190	—	—	—	—	—	—	492	506	522	538	555	572	585	602	—
200	—	—	—	—	—	—	—	—	580	597	614	634	649	667	684
205	—	—	—	—	—	—	—		—	626	644	662	680	699	717
210	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	678	699	716	736	754
215	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	734	751	773	792
220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	782	804	825
225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	843	863
230	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	905

Интенсивность роста и развития животных характеризуют следующие показатели.

1. *Валовой прирост живой массы* (ВП) за учетный период времени (месяц, квартал, полугодие, год и т. д.) определяют в абсолютных показателях (г, кг, ц) по формуле

$$ВП = ЖМ_1 – ЖМ_0,$$

где $ЖМ_1$ — живая масса животного в конце учетного периода времени, кг;

$ЖМ_0$ — живая масса животного в начале учетного периода времени, кг.

2. *Среднесуточный прирост живой массы* (СП) показывает средний прирост массы животного в среднем за сутки в течение учетного периода времени (г/сут). Среднесуточный прирост массы определяют по формуле

$$СП = \frac{ЖМ_1 – ЖМ_0(ВП)}{T} \cdot 1000,$$

где T — продолжительность учетного периода, сут.

3. *Относительный прирост массы* (ОП) показывает интенсивность процессов роста и развития организма животного. Выражается в процентах.

Относительный прирост определяют по формуле

$$ОП = \frac{ЖМ_1 – ЖМ_0}{ЖМ_0} \cdot 100.$$

Таблица 1.3. **Интенсивность роста и развития у разных видов сельскохозяйственных животных, кг**

Показатели	Возраст, мес								
	0	1	2	3	4	5	6	12	18
Крупный рогатый скот:									
телочки	27	52	73	97	121	148	169	290	375
ВП, кг									
СП, г/сут									
ОП, %									
бычки	35	63	84	115	135	168	195	360	500
ВП, кг									
СП, г/сут									
ОП, %									

Окончание табл. 1.3

Показатели	Возраст, мес								
	0	1	2	3	4	5	6	12	18
лошади	55			154			265	365	420
ВП, кг									
СП, г/сут									
ОП, %									
свиньи	1,3	8	17	28	42	56	96	130	190
ВП, кг									
СП, г/сут									
ОП, %									
овцы	4	12	22	29	42	49	53	59	67
ВП, кг									
СП, г/сут									
ОП, %									

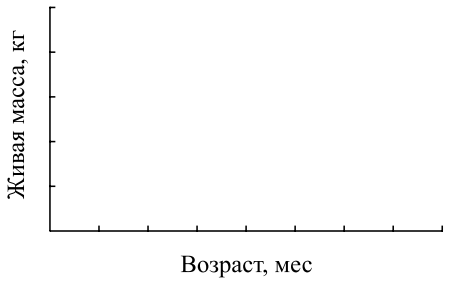


Рис. 1.7. Эмпирическая кривая по живой массе

Рис. 1.8. Эмпирическая кривая по среднесуточным приростам

Рис. 1.9. Эмпирическая кривая по относительному приросту

Форма отчета по занятию № 1

Номер задания	Наименование изучаемых показателей	Параметры изучаемых показателей	Особенности изучаемых показателей	Примечание

Контрольные вопросы

1. Расшифруйте термины «экстерьер» и «конституция».
2. Объясните сущность понятия «стать». Назовите основные стати крупного рогатого скота и свиней и укажите их на муляже.
3. Каковы методы оценки экстерьера сельскохозяйственных животных?
4. Назовите экстерьерные особенности скота молочного направления продуктивности.
5. Назовите экстерьерные особенности скота мясного направления продуктивности.
6. Назовите экстерьерные особенности скота комбинированного направления продуктивности.
7. Какова классификация типов конституции сельскохозяйственных животных по П. Н. Кулешову и М. Ф. Иванову?
8. Опишите методы учета роста и развития сельскохозяйственных животных.
9. Назовите показатели, характеризующие интенсивность роста и развития животных.
10. С какой целью необходимо вести учет роста и развития сельскохозяйственных животных?

СПОСОБЫ МЕЧЕНИЯ ЖИВОТНЫХ. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ УЧЕТ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Цель занятия: изучить основные способы мечения сельскохозяйственных животных и птицы, приобрести практические навыки в мечении животных и чтении меток, нанесенных разными способами, ознакомиться с основными принципами производственного и племенного учета, формами учета и их содержанием, приобрести практические навыки в заполнении и оформлении основных форм учета по исходным данным.

Материалы и оборудование: инструменты и приборы для мечения скота: щипцы для татуировки с набором игольчатых цифр, щипцы для нанесения выщипов, набор клейм (ПК-1) и приборы для выжигания номеров на рогах и для мечения холодом (ПТЖ-3, ПТЖ-4); бирки, ошейники; формы зоотехнического и племенного учета.

Задание 1. Проставить по ключу М. Ф. Иванова выщипы, обозначающие номера 3, 26, 157, 297, 748, 1137, 4621.

Задание 2. Составить список десяти возможных кличек для бычков и столько же для телочек на первую букву клички отца (Буян) и матери (Лоза).

Задание 3. По выданным образцам ознакомиться с основными формами производственно-зоотехнического и племенного учета. Уяснить назначение и содержание основных форм, сроки заполнения и оформления.

Задание 4. Составить акт на приходование приплода животных на основании следующих данных: от коровы Заря 1078 черно-пестрой породы, чистопородной, бонитировочного класса элита, закрепленной за дояркой И. А. Ивановой, 28 января 1998 г. родилась двойня черно-пестрой масти: телочка живой массой 30 кг (присвоена кличка Зорька и индивидуальный № 22) и бычок живой массой 32 кг (присвоена кличка Баян и индивидуальный № 7). Отец новорожденных бык-произво-

дитель Буян 977 черно-пестрой породы, чистопородный, линии Аннас Адема 30587, бонитировочный класс элита-рекорд, категория племенной ценности $А_2Б_2$.

Порядок и методика выполнения заданий. Теоретический минимум

Мечение — это процесс нанесения на тело животного разными способами меток, обозначающих его индивидуальный номер. Присвоенный животному при рождении номер в течение жизни не изменяется.

Нумерацию скота в хозяйстве начинают с первого номера и продолжают до 9999-го, затем снова с первого. Повторение номеров у двух животных не допускается. В большинстве племенных хозяйств телочек и свинок принято обозначать четными, бычков и боровков — нечетными номерами. В товарных хозяйствах, которые не занимаются выращиванием племенных бычков, допускается нумерация новорожденных бычков по порядковому месяцу рождения (январские — 1, февральские — 2 и т. д.).

При любой системе организации мечения должны строго соблюдаться два основных принципа: индивидуальный номер присваивают в день рождения при составлении акта на оприходование приплода и наносят на тело животного не позднее 2–3 суток после рождения принятым в хозяйстве способом; должна быть исключена одновременная повторяемость номеров, что обеспечивается присвоением какого-то номера новорожденному лишь после выбытия из стада животного, ранее имевшего тот же индивидуальный номер.

Во избежание повторения номеров у нескольких животных целесообразно иметь план их распределения по фермам хозяйства с учетом численности поголовья и продолжительности использования животных. Для этого каждой ферме необходимо присваивать группу номеров, которые не будут встречаться на других фермах. Например, ферме № 1, где содержится меньше скота, присваиваются номера с 1-го по 3000-й, а ферме № 2, имеющей больше скота, — с 3001-го по 9999-й.

В практике скотоводства применяют различные способы мечения, которые условно можно разделить на две группы: мечение с продолжительным сохранением меток, используемое в основном при племенном учете (татуировка, выщипы на ушах, холодом, выжигание номера на рогах); мечение на сравнительно небольшой период времени, применяемое при перегруппировках скота, выделении животных различного физиологического состояния и уровня удоев (различные бирки, коль-

ца, кнопки, сережки, ошейники различной модификации, несмываемые краски различного цвета и др.).

Существующие способы мечения должны отвечать определенным требованиям, предъявляемым к числовым меткам, обозначающим индивидуальный номер животного: видимость нумерации на расстоянии 10–15 м без фиксации животного; доступность чтения номера для каждого животновода; высокая эксплуатационная надежность и сохранность присвоенного номера на протяжении жизни животного; простота и легкость нанесения меток.

Мечение выщипами на ушах. Выщипы на ушах делают специальными щипцами: продолговатые — на краю уха, круглые — на его внутренней поверхности. Для нанесения выщипов выбирают места с наименьшим количеством кровеносных сосудов. Перед нанесением выщипов щипцы и уши телят дезинфицируют. Затем в зависимости от присвоенного номера соответствующими щипцами делают необходимое количество выщипов по следующей условной схеме-ключу (рис. 2.1).

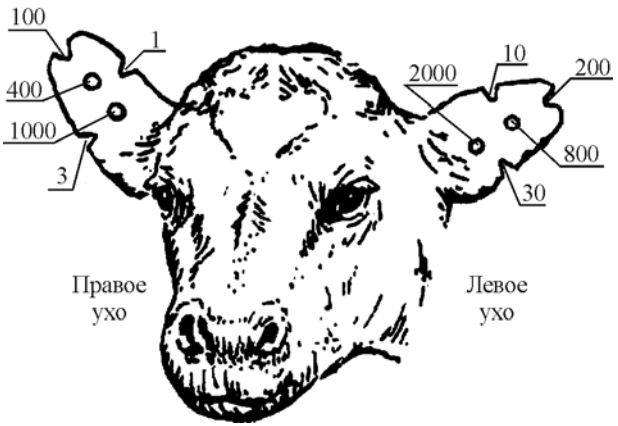


Рис. 2.1. Ключ для мечения выщипами на ушах (ключ М. Ф. Иванова)

Место выщипов обрабатывают йодом. При чтении номеров нужно помнить, что аналогичные выщипы на левом ухе всегда имеют числовые значения, большие, чем на правом. По ключу М. Ф. Иванова на верхнем крае уха следует делать не более двух, на нижнем крае — не более трех выщипов. Круглый вырез (800, 2000, 400, 1000) делается по одному разу. Сумма чисел левого и правого уха означает индивидуальный номер животного. По этому ключу можно проставить номера до 4621-го.

Недостатки мечения выщипами: болезненность, зарастание или разрывы круглых выщипов, смешивание числовых значений круглых выщипов в середине уха и ближе к его кончику, сложность чтения меток, заключающаяся в необходимости фиксации животного.

Мечение татуировкой. Для татуировки используют особые щипцы (рис. 2.2), к которым прилагают набор игольчатых штампов с цифрами от 0 до 9 (рис. 2.3).

Рис. 2.2. Щипцы для татуировки

Сущность метода состоит в прокалывании штампом внутренней поверхности ушной раковины с последующей фиксацией (втиранием в кожу) отпечатка специальными красителями (черная тушь, сурик или индиго). Сухие красители предварительно смешивают с денатурированным спиртом до концентрации пасты. Перед татуировкой ухо тщательно очищают, промывают и дезинфицируют. Хорошо поставленный татуировочный номер сохраняется у животного на всю жизнь.

Рис. 2.3. Металлические игольчатые штампы с цифрами

Недостаток метода — относительная трудоемкость нанесения меток, сложность их чтения, возможность снижения четкости номеров.

Больше всего этот метод мечения применяется в свиноводстве. Нумерацию поросят татуировкой проводят в первый день после рождения, когда на левое ухо ставят гнездовой номер. Он одинаков для поросят одного гнезда и является порядковым номером опороса с начала года. На правое ухо поросятам ставят индивидуальный номер при отъеме. Номер сохраняется в течение всей жизни животного. Хряки получают нечетные номера, свиньи — четные.

Мечение холодом (таврение) применяется для дублирования номеров, выполненных с помощью выщипов на ушах. Оно основано на воздействии низкой температуры на волосяные луковицы, в которых разрушаются пигментообразующие клетки, обусловливающие окраску волосяного покрова. В качестве охладителей используют жидкий азот (−196 °С) или твердую углекислоту (−79 °С). Номер наносится на правую или левую сторону крестца или морды животного, для чего используют специальные металлические клейма или приборы (ПТЖ-3 — для мечения молодняка и ПТЖ-4 — для мечения коров) (рис. 2.4).

Рис. 2.4. Прибор для мечения животных (ПТЖ-4)

В пазы матрицы вставляют сменные цифры, которые удерживаются снизу сквозной пластинкой, а сверху защелкой, которая одновременно служит фиксатором соединения матриц. Телят можно метить на 6–7-й день после рождения.

Для получения четкого отпечатка необходимо: хорошо зафиксировать животное в станке или расколе; выстричь место постановки номера ножницами или машинкой; продезинфицировать выстриженный участок кожи денатурированным, этиловым или изоамиловым спиртом; охладить матрицу с набором нужных цифр в жидком азоте в течение 2–3 мин (до прекращения шипения азота); выдержать охлажденное клеймо на коже телят 5–6-месячного возраста 40–50 с, на крупе животных старше 1,5 года и взрослого скота — около 50–60 с. Применяя твердую углекислоту в качестве охладителя, время выдержки увеличивают вдвое. Необходимо работать в защитной одежде, тканевых рукавицах и очках.

При соблюдении технологии мечения через 2–3 недели на месте постановки номера вырастают обесцвеченные (белые) волосы, повторяющие конфигурацию клейма (рис. 2.5).

Этот способ мечения совершенно безболезненный, не вызывает повреждения кожи и не снижает качества кожевенного сырья. Номер сохраняется на протяжении всей жизни животного и хорошо читается со значительного расстояния (5–30 м). Этот способ мечения распространен в коневодстве.

Рис. 2.5. Номер, поставленный при помощи прибора ПТЖ-4

Мечение бирками осуществляют путем прикрепления к ушам животного различного типа пластмассовых бирок с нанесенными на них номерами, колец, кнопок, металлических сережек и др. Бирки легко и быстро можно вставить в ушные раковины с помощью специальных щипцов (рис. 2.6), одновременно пробивающих ушную раковину и закрепляющих метку. Обычно бирки имеют светлый тон с цифрами черного цвета.

Рис. 2.6. Щипцы для постановки бирок на ушах

Недостатки: частая потеря бирок, загрязнение или обесцвечивание цифр.

На крупных молочных комплексах и фермах для мечения используют ремни-ошейники различной модификации, на которые с обеих сторон наносится индивидуальный номер вертикально в ряд крупными цифрами. В дополнение к ошейникам могут применяться разноцветные технологические бирки с номерами, дающими информацию о номере секции, физиологическом состоянии, уровне удоев и др. (рис. 2.7).

Рис. 2.7. Ремни-ошейники, технологические ленты, повязки

Для кратковременного мечения можно использовать *карандаши разного цвета* (рис. 2.8), которыми наносят метки на круп или бока животного. Нанесение номера на кожу краской дает возможность видеть номер на большом расстоянии, но эти номера недолговечны.

Рис. 2.8. Карандаши для маркировки скота

В птицеводстве в целях точного зоотехнического учета, необходимого для селекционной работы с птицей, применяется маркировка

цыплят *крылометками*. Крылометка представляет собой тонкую и узкую алюминиевую пластинку с номером (рис. 2.9).

Рис. 2.9. Крылометка для мечения птиц

Согласно принятой системе каждой породе или линии присваивается определенная буквенная литера (она может также соответствовать определенному птичнику). Следующие два знака соответствуют номеру гнезда (петуха), два знака — номеру курицы (матери) в гнезде и еще два знака — номеру цыпленка. Например: В 051224 означает — линия В, гнездо 5, несушка 12, цыпленок 24. По номеру на крылометке устанавливается происхождение цыпленка. В частности, в данном случае отец имеет номер 05, мать — 12.

Всех здоровых цыплят метят в правое крыло. Крылометка остается на крыле до конца жизни птицы и служит индивидуальным номером, по которому устанавливают ее происхождение.

Суточных индюшат крылометят так же, как и цыплят, но с большей осторожностью из-за тонкой перепонки крыла. В связи с малой величиной крыльев у суточных утят и гусят удобнее вначале надеть им крылометку на ногу, а в 3-недельном возрасте перекольцевать в крыло. При мечении утят или гусят может применяться прокол перепонок ног по специальному шифру.

Птицу также метят ножными кольцами (рис. 2.10). Для кольцевания самцов используются кольца с трехзначными номерами, а самок — с пятизначными.

Мечение коров *кличками* хотя и утратило прежнее значение, однако в племенных хозяйствах используется в селекционной работе для идентификации линий, семейств, выдающихся животных и т. д.

В присвоении кличек придерживаются определенной системы. Во-первых, клички присваивают в день рождения теленка и записывают в акт на оприходование приплода. Клички должны быть короткими, благозвучными, легкими в произношении и не совпадать с именами и фамилиями людей, общественно-политическими терминами и т. д. Единого правила

в присвоении кличек нет, но в каждом хозяйстве придерживаются какого-то одного порядка. Чаще всего клички родившимся телочкам присваивают на начальную букву клички матери (мать Майга — дочь Мушка). Такая система позволяет быстрее выделить семейство.

Рис. 2.10. Ножное кольцо

Ремонтным бычкам целесообразно присваивать клички, начинающиеся с первой буквы клички отца (отец Букет — сын Буян). Это облегчает выделение линий и подбор животных. Телятам, родившимся в течение одного года, присваивают клички на одну букву алфавита (например, на А — в текущем году, на Б — в следующем и т. д.). Новорожденным одного года присваивают клички, обозначающие химические термины, другого — ботанические и т. д. Для удобства список кличек на каждый год составляется зоотехником-селекционером заранее.

Кроме мечения животных делают зарисовку их абриса (контура), которую заносят в форму № 2-мол (карточка племенной коровы). Современным способом является фотографирование животных. Оно позволяет составить фототеку племенных животных.

Согласно Закону Республики Беларусь «О племенном деле в животноводстве» с 1996 года установлен обязательный для всех субъектов хозяйствования принцип кодирования средствами мечения и порядок нумерации животных, гарантирующий точную идентификацию каждого племенного животного и позволяющий исключить повторение специфичного для каждого животного индивидуального номера в республике,

унифицировать и приблизить к международным стандартам новую систему мечения крупного рогатого скота.

В соответствии с данным Законом мечению подлежат все женские особи крупного рогатого скота в племенных хозяйствах и на племенных фермах, а также в хозяйствах, в которых проводится оценка племенной ценности быков-производителей по качеству потомства. Мечение производится пластиковой ушной биркой (рис. 2.11).

Рис. 2.11. Пластиковая ушная бирка

Независимо от того, какой конфигурации изготавливается бирка для мечения скота, на ней указывается следующее:

1. Международный знак Республики Беларусь — BY.

2. Код области — однозначное число:

Брестская — 1;

Витебская — 2;

Гомельская — 3;

Гродненская — 4;

Минская — 5;

Могилевская — 6.

3. Код района — двузначное число с порядковыми номерами, установленными в областях (Приложение 1).

4. Индивидуальный номер животного — пятизначное число (00001–99 999).

Нанесение номера из 5 цифр на бирку для каждого животного позволяет без повторения цифр пометить в пределах одного района

99 999 животных. С учетом имеющегося поголовья крупного рогатого скота в Беларуси этот код может применяться без изменения более 15 лет. При необходимости кодирование перед номером может быть расширено.

Надпись на бирке должна сохраняться на протяжении всей жизни животного и не подвергаться изменению.

Правильно организованный и систематический учет в животноводстве необходим для учета поголовья, производства и расхода кормов и продукции, осуществления нормированного кормления скота, организации и оплаты труда животноводов, планирования развития отрасли и т. д. Особое значение имеет учет для успешного ведения племенной работы. Он должен быть так организован, чтобы при максимальной простоте можно было получить полную и достоверную информацию о животном в любое время. В племенных хозяйствах учет должен быть более обстоятельным и подробным, в неплеменных хозяйствах — более упрощенным.

Учет ведут по специальным формам в соответствии с существующими рекомендациями. Ведение учета должно отвечать определенным требованиям: все записи по каждой графе и пункту соответствующей формы учета и отчетности должны содержать достоверные данные, вестись точно по установленной форме, аккуратно, без исправлений; оформляться в срок; иметь подпись всех лиц в соответствии с требованиями формы учета.

Формы учета подразделяются на две категории документации: производственно-зоотехническую и племенную. В зависимости от назначения основные документы производственно-зоотехнического учета подразделяются на несколько групп.

1. Документы по учету поголовья скота.

Акт на приходование приплода животных (ф. № 304-АПК) составляется заведующим фермой, зоотехником или бригадиром в день рождения приплода (приложение 2). В нем указывают дату рождения, пол и живую массу при рождении, кличку и индивидуальный номер, масть и приметы новорожденного, сведения о родителях (кличка и номер отца и матери). Достоверность данных, изложенных в акте, подтверждается подписью работника фермы, за которым закреплено животное, давшее приплод. Оформленный акт представляется в бухгалтерию хозяйства в конце месяца вместе с отчетом о движении скота на ферме (ф. № 311-АПК).

Акт на выбраковку продуктивных животных из основного стада (ф. № 102-АПК) составляют на групповую выбраковку животных основ-

ного стада (быки-производители, коровы), не отвечающих предъявляемым к ним требованиям и подлежащих выбраковке. Он рассчитан на выбраковку 30 животных.

В акте указывают дату выбраковки, председателя и членов комиссии, из какой группы переводят животное и сведения о нем (пол, кличка и номер, возраст, происхождение (отец, мать), бонитировочный класс, живая масса при выбраковке); причину выбраковки и дальнейшее назначение (использование).

Акт подписывается председателем и членами комиссии, утверждается руководителем хозяйства и представляется в бухгалтерию с ежемесячным отчетом о движении скота на ферме.

Акт на выбытие животных и птицы (ф. № 302-АПК) составляет комиссия, назначаемая руководителем хозяйства, на выбывших из стада животных в результате забоя, прирезки или падежа.

В акте отражают группу животных, кличку и индивидуальный номер, породу, пол, возраст, упитанность, количество голов, живую массу, балансовую стоимость, причину выбытия, диагноз; фамилию, имя, отчество работника, за которым закреплены животные, его подпись.

В акте ветеринарный работник обязан подробно описать причину выбытия, в результате которой пало или вынужденно убито животное, указать диагноз. После ветеринарного заключения в акт вписывают название и массу полученной продукции, ее товарную стоимость и выписывают накладную на приходование продукции. Акт составляется в день выбытия животного, подписывается членами комиссии в соответствии с требованиями формы, утверждается руководителем хозяйства и прилагается к ежемесячному отчету о движении скота на ферме.

Товарно-транспортная накладная (ф. № ТТН-1, скот) составляется зоотехником хозяйства или заведующим фермой и ветеринарным работником на каждую партию (группу) скота, отправляемого на убой или племпродажу. В ней указывается дата отправки скота, грузоотправитель и грузополучатель, сведения о грузе (половозрастная группа, индивидуальные номера, возраст животных, количество голов, их живая масса), ответственный за передачу, доставку и получение груза и др. Она является сопроводительным документом для лиц, доставляющих скот к месту назначения. Вместе с товарно-транспортной накладной направляют ветеринарное свидетельство, в котором для животных из районов, подвергшихся радиационному загрязнению, должны быть указаны данные дозиметрического контроля (гамма-фон на месте измерения скота и мощность дозы излучения от них в микрорентгенах).

Товарно-транспортная накладная оформляется в четырех экземплярах, один из которых остается в хозяйстве, остальные вручаются шоферу-экспедитору, в том числе первый предназначен предприятию мясной промышленности, второй — автохозяйству, третий возвращается хозяйству после приемки скота с соответствующими отметками приемщика.

Товарно-транспортная накладная подписывается руководителем, главным (старшим) бухгалтером и скрепляется печатью хозяйства.

Отчет о движении скота и птицы на ферме (ф. №311-АПК) составляется заведующим фермой или зоотехником хозяйства и отражает все количественные изменения поголовья животных на ферме или комплексе за определенный период времени (за месяц).

Основанием для составления отчета являются фактическое поголовье скота на начало и конец месяца и данные вышеназванных форм учета.

По истечении отчетного периода отчет вместе с первичными документами на приход и расход животных представляется в бухгалтерию хозяйства.

2. Документы по учету продукции.

Журнал учета надоя молока (ф. №412-АПК) ведется заведующим фермой (бригадиром). Записи в журнале производятся после каждой дойки. По форме №412-АПК ведется учет ежедневного надоя молока от группы коров, обслуживаемых оператором машинного доения. Количество надоенного молока определяют взвешиванием или по показаниям измерительных приборов.

Подсчет итогов в журнале по вертикали дает сведения о надое молока за день по всей ферме, а по горизонтали — о количестве молока, надоенного каждым оператором машинного доения. В журнале ежедневно должны расписываться операторы машинного доения и заведующий фермой, подтверждая своей подписью количество надоенного молока. При проведении контрольной дойки записи в журнале должны производиться с пометкой «контрольная дойка» и указанием данных о жирности молока

По истечении 15 дней, т. е. два раза в месяц, журнал со всеми документами на отправленное и израсходованное на внутрихозяйственные нужды молоко представляют в бухгалтерию хозяйства.

Ведомость учета движения молока (ф. №414-АПК) ведется ежедневно на основании данных журнала учета надоя молока. В нем отражают ежедневное поступление молока и его расход (продажа государству, детским учреждениям, в переработку, на выпойку телятам, поросятам, на общественное питание и др.). В ведомости приводят сведения о контрольном определении жирности молока (в процентах).

В конце месяца один экземпляр ведомости с журналом учета надоя молока и товарно-транспортными накладными на доставку молока и молочных продуктов и другими документами по расходу представляются в бухгалтерию хозяйства для проверки и бухгалтерского учета движения молока. Второй экземпляр ведомости служит основанием для приходования и списания в расход молока заведующим фермой или бригадиром.

Товарно-транспортная накладная (ф. № ТТН-1, молокопродукты) — сопроводительный документ при доставке хозяйствами молока и молочных продуктов на приемные пункты, маслодельные и сыроваренные заводы, в магазины, детские и другие учреждения. Накладная выписывается на каждую партию отправленного молока и молочных продуктов. Перед отправкой продукция обязательно должна быть взвешена, в молоке и сливках определена жирность, кислотность, температура, чистота, бактериальная обсемененность, плотность и другие показатели качества молока. Отправка молока из хозяйства на молочный завод без предварительного определения в нем процента жира запрещается.

На приемном пункте завода продукция принимается в присутствии представителя хозяйства. Результаты проверки записываются в накладной, которая подписывается приемщиком и лаборантом. В случае расхождения показателей жирномолочности, определенной в хозяйстве и на приемном пункте, спор разрешается комиссионно. Один экземпляр накладной с подписью приемщика и лаборанта возвращается хозяйству, второй остается на приемном пункте.

Ведомость взвешивания животных (ф. №306-АПК) составляется заведующим фермой или бригадиром при периодических взвешиваниях различных половозрастных групп скота для учета прироста живой массы и контроля за развитием племенного молодняка, а также в случае поступления и выбытия животных из хозяйства.

Результаты взвешивания ремонтного молодняка записываются в журнал выращивания молодняка крупного рогатого скота. Ведомость взвешивания животных сдается вместе с ежемесячным отчетом в бухгалтерию хозяйства для приходования полученного прироста массы животных и начисления заработной платы работникам ферм.

Отчет о состоянии животноводства (ф. № 24-с/х) — ежемесячная отчетность, позволяющая контролировать состояние общественного животноводства. В ней с нарастающим итогом представляются данные об объемах производства продукции животноводст-

ва, наличии кормов для общественного животноводства и поголовья животных на отчетную дату. Отчет о состоянии животноводства представляется статистическому органу района 2-го числа после отчетного месяца за подписью руководителя и главного бухгалтера хозяйства.

3. Документы по учету кормов.

Акт приема-передачи грубых и сочных кормов (ф. № 204-АПК). Все заготовленные в хозяйстве корма для нужд общественного животноводства должны быть своевременно учтены и приходованы. Приходование сена, соломы, забуртованных или заложенных в хранилище корнеклубнеплодов, заготовленного сенажа и силоса производит комиссия, назначаемая руководителем хозяйства, обычно в составе главного зоотехника, заведующего фермой, главного агронома и бригадира того отделения или бригады, где заготовлены принимаемые корма, а также работника, принимающего корма на материально ответственное хранение.

На каждый вид корма составляется акт в двух экземплярах. В нем указываются дата приема корма, название и месторасположение, дата укладки и количество корма. Акт подписывается членами комиссии и утверждается руководителем хозяйства. Первый экземпляр акта о приеме кормов передается в бухгалтерию и служит основанием для их приходования, второй передается лицу, являющемуся ответственным за хранение кормов.

Акт на приходование пастбищных кормов (ф. № 205-АПК) предназначен для приходования зеленой массы естественных, культурных и улучшенных пастбищ, скормленной скоту путем выпаса. Вес зеленой массы определяет комиссия, назначенная приказом руководителя хозяйства, в состав которой в обязательном порядке должны входить представители агрономической и зоотехнической служб. Вес массы устанавливается зоотехническим (укосным) методом. Оформленный акт передается в бухгалтерию хозяйства и служит основанием для включения в затраты на содержание животных. Данные о зеленой массе, скормленной скоту путем выпаса, записываются в накопительную ведомость учета расхода кормов.

Зеленая масса пастбищ, на которых не выполнялись работы по их окультуриванию или коренному улучшению, в акте отражается количественно без стоимостной оценки. Если на пастбищах проводились работы по повышению выхода зеленой массы с единицы площади, то в акте должна быть отражена сумма фактических затрат.

Акт передается в бухгалтерию предприятия в сроки, определенные планом документооборота.

Ведомость учета расхода кормов (ф. № 202-АПК) — основной документ, по которому корма отпускают со склада и других мест хранения и списывают в затраты производства.

Для более рационального использования заготовленных кормов в хозяйстве составляют план их расхода. В связи с этим на весь стойловый период главным зоотехником рассчитывается кормовой баланс и с учетом поголовья скота и его продуктивности составляется помесячный план расхода кормов, который утверждается руководителем хозяйства.

В соответствии с планом зоотехником или бригадиром заполняется в двух экземплярах ведомость расхода кормов, где указываются поголовье скота, лимит (кг) расхода кормов по видам и половозрастным группам на одну голову и общий лимит на месяц на все поголовье. Первый экземпляр ведомости остается у лица, ответственного за хранение и выдачу, а второй находится у получателя кормов — заведующего фермой или бригадира.

В ведомости ежедневно делают отметку об отпущенных и полученных на ферму кормах, которые необходимо взвешивать. В конце месяца заведующий или бригадир фермы подсчитывает фактический расход кормов по видам и группам скота. Ведомость расхода кормов проверяется и утверждается руководителем хозяйства и сдается в бухгалтерию.

4. Документы племенного учета.

Карточка племенного быка (ф. № 1-мол) является основным документом племенного учета производителей. В ней содержатся сведения о происхождении, росте и развитии, экстерьере и конституции, воспроизводительной способности, полученном приплоде и его качестве, бонитировочном классе быка. Карточка ведется зоотехником госплемпредприятия.

Карточка племенной коровы (ф. № 2-мол) — основной документ индивидуального племенного учета от рождения до конца хозяйственного использования. Она ведется в племенных хозяйствах на все имеющееся поголовье коров, в товарных — на поголовье коров воспроизводящей группы (племенного ядра). Ее ведет зоотехник-селекционер или учетчик по племенному делу.

В карточке содержится всесторонняя информация о животном: дата и место рождения, происхождение (до 4-го поколения), развитие, оценка экстерьера и конституции, скорость молокоотдачи, удой,

жирномолочность и белковомолочность по месяцам лактации, за всю и за первые 305 дней лактации, даты запусков, отелов и осеменений, комплексная оценка и бонитировочный класс, дата и причина выбытия. В карточку вносятся также данные о приплоде (пол, индивидуальный номер, назначение), продуктивности дочерей отца коровы и ее дочерей.

Данные формы № 2-мол являются основанием для проведения бонитировки коров, записи животного в Государственную книгу племенных животных (ГКПЖ), оформления племенных свидетельств и определения цен на реализуемый племенной молодняк.

Журнал регистрации приплода и выращивания молодняка крупного рогатого скота (ф. № 3-мол) ведется зоотехником-селекционером или учетчиком по племенному делу в племенных хозяйствах и фермах на все поголовье молодняка, предназначенного для ремонта своего стада и продажи другим хозяйствам; в товарных хозяйствах — на молодняк, предназначенный только для воспроизводства стада.

Первоначально в этот журнал переносят все сведения о теленке из акта приходования приплода. В дальнейшем записывают результаты последующих взвешиваний и оценки экстерьера, которые используют для учета прироста живой массы и при бонитировке молодняка.

Акт контрольной дойки (ф. № 4-мол) — это одноразовый исходный первичный документ, на основании которого определяется индивидуальная молочная продуктивность (удой, кг; жир, %; белок, %, количество соматических клеток, тыс./см^3, содержание мочевины, мг %) коровы за лактацию. В акте указываются дата проведения контроля, клички и индивидуальные номера коров, которых доили, надой молока за каждое доение и всего за сутки, содержание жира и белка в молоке после их определения в хозяйстве или лаборатории.

Акт составляется зоотехником-селекционером хозяйства, учетчиком по племенному делу или бригадиром фермы на каждую дойку и подписывается оператором машинного доения и ответственным за проведение дойки лицом. Сведения о молочной продуктивности из акта контрольной дойки переносятся в карточку племенной коровы (ф. № 2-мол).

Журнал учета осеменений и отелов крупного рогатого скота (ф. № 10-мол) ведется техником-осеменатором, заведующим или бригадиром фермы и предназначен для регистрации записей о сроках осеменения и отелов коров и телок.

На каждой странице журнала по состоянию на 1 января переписываются поочередно в каждую строчку все коровы и нетели, закреплен-

ные за оператором машинного доения. Указываются также фамилия и инициалы доярки, которая обслуживает данную группу животных. Приводится информация по коровам за прошлый год (дата последнего отела и осеменения с указанием номера быка). Если корова в прошлом году не была осеменена, то намечают, в каком месяце и каким быком в соответствии с планом подбора ее необходимо осеменить. Записывается фактическое осеменение коровы и телки в текущем году с указанием даты и индивидуального номера быка (осеменение коровы дважды в охоту приравнивается к одному осеменению). Затем в журнале записывают дату предполагаемого и фактического отела, приплод с указанием пола и индивидуального номера.

Для удобства журнал учета осеменений и отелов рекомендуется заводить один на несколько лет. Для этого следует после заполнения исходных данных на корову (телку) оставлять свободными 5–6 строчек для последующих лет.

Для станций искусственного осеменения выпускают формы учета под шифром «ио» (от № 1-ио до № 16-ио, кроме форм № 7-ио, 10-ио и 11-ио), некоторые из них являются обязательными для хозяйств, разводящих молочный скот.

Форма учета № 2-плем КРС используется при составлении сводного отчета (по хозяйствам и породам) о результатах племенной работы с крупным рогатым скотом молочного направления продуктивности.

По форме № 1-жив органами государственной племенной службы составляется отчет о племенной работе в животноводстве по видам сельскохозяйственных животных для информации областных и республиканских племенных служб.

Форму № 2-плем (импорт) «Отчет о наличии и использовании импортного крупного рогатого скота молочного направления продуктивности и его чистопородных потомков» составляют в хозяйствах, разводящих скот импортных пород.

Форма отчета по занятию № 2

Номер задания	Наименование изучаемых показателей	Параметры изучаемых показателей	Особенности изучаемых показателей	Примечание

Форма отчета по изучению производственно-зоотехнического и племенного учета в скотоводстве

Наименование документа	Назначение и срок составления документа	Кто составляет документ и ведет в нем записи	Какие данные вносятся в документ	Кем утверждается документ	Когда и куда представляется документ для отчета
Документы по учету поголовья					
Документы по учету продукции					
Документы по учету кормов					
Документы племенного учета					

Контрольные вопросы

1. Что следует понимать под мечением животных?
2. Какие основные принципы должны соблюдаться при той или иной системе мечения скота?
3. Перечислите способы мечения, применяемые для сельскохозяйственных животных.
4. Каковы требования, предъявляемые к числовым меткам, обозначающим индивидуальный номер животного?
5. Когда необходимо метить теленка?
6. Как правильно нанести номер с помощью татуировки?
7. Какова технология получения четкого отпечатка номера при мечении холодом?
8. Как правильно присвоить кличку животному?
9. В чем заключается значение зарисовки абриса (контура) животного и его фотографирования?
10. Для чего необходим учет в животноводстве?
11. Какие требования предъявляются к ведению учета?
12. Перечислите основные документы по учету поголовья.
13. Перечислите основные документы по учету кормов.
14. Перечислите основные документы по учету продукции.
15. Перечислите основные документы племенного учета.

занятие 3

УЧЕТ И ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Цель занятия: изучить основные показатели, методы учета и оценки молочной продуктивности сельскохозяйственных животных. Приобрести практические навыки в определении основных количественных, качественных и экономических показателей.

Материалы и оборудование: акты контрольных доек (ф. № 4-мол), журнал учета надоя молока (ф. № 412-АПК), карточки племенных коров (ф. № 2-мол), микрокалькуляторы.

Задание 1. На основании данных табл. 3.1 определить показатели молочной продуктивности коров Картина 2563 и Зорька 1215: 1) удой за лактацию, кг; 2) средний процент жира в молоке за лактацию; 3) средний процент белка в молоке за лактацию; 4) выход молочного жира за лактацию, кг; 5) выход молочного белка за лактацию, кг; 6) коэффициент молочности, кг; 7) затраты корма на 1 кг молока, к. ед.; 8) оплату корма молоком, г/к. ед. Пересчитать удой с фактической жирности на базисную, кг. Живая масса Картины 2563 и Зорьки 1215 составляла соответственно 520 и 490 кг; за период лактации Картиной 2563 и Зорькой 1215 израсходовано 3586 и 4020 к. ед. соответственно.

Задание 2. Определить удой на 1 фуражную корову за месяц по следующим данным. В течение месяца (31 день) от коров молочно-товарной фермы получено 86,5 т молока. На начало месяца в стаде насчитывалось 177 коров. В течение месяца выбыло: 5-го числа — 3, 28-го — 5 гол.; поступило из других ферм 6 гол. (2 гол. — 10-го числа, 4 — 25-го). Отелилось нетелей: 8-го числа — 3, 17-го — 2 и 29-го — 2 гол. Все они переведены в группу коров в день отела.

Задание 3. В феврале на молокозавод было сдано 27 590 кг молока жирностью 3,55 % и 39 270 кг молока жирностью 3,68 %. Определить средний процент жирности сданного молока.

Задание 4. Определить количество молока, которое будет зачтено хозяйству в перерасчете на базисную жирность (3,6 %), если на молочный завод поступило 1,5; 1,8 и 2 т молока жирностью 3,5; 3,9 и 3,8 %.

Задание 5. Рассчитать зачетный вес сданного на молочный завод молока в количестве 1700 и 3000 л жирностью 3,8 и 3,7 % с учетом базисной жирности.

Порядок и методика выполнения заданий. Теоретический минимум

Молочная продуктивность является основным видом продуктивности для крупного рогатого скота молочных и комбинированных пород. Основной породой крупного рогатого скота в Республике Беларусь является белорусская черно-пестрая порода (утверждена в 2001 г.). Молочная продуктивность определяется сложным взаимодействием наследственности и условий внешней среды.

Молочная продуктивность — это количество и качество молока, полученного от коровы за определенный период времени.

Период времени, в течение которого от коровы получают молоко, называется *лактацией*.

Если рассматривать цикл воспроизводительной способности коровы (от одного отела до следующего), то *лактация* — это период от отела до запуска.

Запуск — это момент прекращения молокообразования в вымени. Продолжительность запуска зависит от уровня продуктивности коровы и составляет 10–14 дней. На современных молочно-товарных комплексах промышленного типа применяется одномоментный запуск коров. При этом в вымя коровы вводят специальные препараты для предотвращения заболевания вымени маститом. В результате запуска лактирующая корова переводится в группу сухостойных коров.

Сухостойный период — это период времени от запуска до следующего отела. Оптимальная продолжительность сухостойного периода для полновозрастных коров составляет 60 дней (7–9-й месяцы стельности). Для первотелок и коров с двумя отелами — 75 дней.

Цикл воспроизводительной способности коровы представлен на рис. 3.1. В него входят сервис-период, лактация, сухостойный период.

Для максимального получения продукции корова должна ежегодно приносить приплод, т. е. должна быть своевременно плодотворно осеменена.

Сервис-период — это период времени от отела до плодотворного осеменения коровы. Оптимальная продолжительность сервис-периода составляет 85–90 дней.

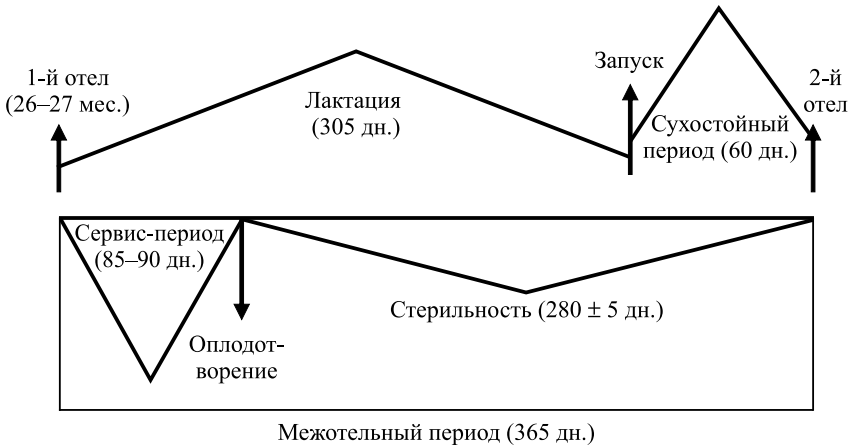


Рис. 3.1. Цикл воспроизводительной способности коровы

Сервис-период определяет продолжительность лактации. По продолжительности лактация бывает:

нормальная — 305 суток (сервис-период составляет 85–90 дней);

удлиненная — больше 305 суток (сервис-период больше 90 дней);

укороченная — меньше 305 суток, но не менее 240 суток (сервис-период меньше 85–90 дней).

Если лактация удлиненная, то при оценке коров по молочной продуктивности удой необходимо пересчитать за 305 суток.

Период времени от одного отела до следующего называется *межотельным периодом* (МОП). Оптимальная величина межотельного периода составляет 365 суток, т. е. в данном календарном году корова принесет приплод. В том случае, если продолжительность межотельного периода превышает 365 суток, то корова является *яловой*.

Необходимо помнить, что *яловость* — не биологическое, а экономическое понятие. Причина яловости — несвоевременное плодотворное осеменение коровы после отела. Яловая корова характеризуется удлиненной лактацией. Яловость способствует снижению уровня молочной продуктивности животных и наносит молочному скотоводству большой экономический ущерб. Дни яловости определяют как:

$$\text{МОП} - 365.$$

Стельность — период времени от плодотворного осеменения до следующего отела (280–285 суток).

Любой вид продуктивности сельскохозяйственных животных характеризуют три группы показателей:

1) к*оличественные:* удой за 305 суток лактации, кг; удой за укороченную или удлиненную лактации, кг; пожизненный удой, кг;

2) *качественные:* процентное содержание жира в молоке, процентное содержание белка в молоке, характер лактационной кривой;

3) *экономические:* выход молочного жира, кг; выход молочного белка, кг; коэффициент молочности (КМ), кг; затраты корма на 1 кг молока, к. ед.; оплата корма продукцией (молоком), г/к. ед.

Для того чтобы провести оценку животных по молочной продуктивности, необходимо систематически проводить тщательный и точный учет. Учет надоенного молока от группы коров, независимо от категории хозяйства, ведут путем ежедневного определения массы молока после каждого доения. Результаты взвешивания записывают в журнал учета надоя молока. Удой коров учитывают в килограммах. Для перевода литров (при измерении молокомером) в килограммы количество литров умножают на плотность молока (в среднем 1,030).

Для сравнения животных между собой, отбора лучших животных по генотипу, определения дальнейшего их назначения необходимо регулярно проводить учет индивидуальной молочной продуктивности коров. Периодичность учета индивидуальной молочной продуктивности — как правило один раз в месяц.

Методы учета индивидуальной молочной продуктивности.

1. *Ежедневный учет* — величину удоя коровы за месяц определяют ежедневно в соответствии с периодичностью доения, принятой в хозяйстве. Метод является точным (фактический удой), но трудоемким. Применяют для учета молочной продуктивности высокопродуктивных коров, коров-рекордисток и других в племенных заводах.

2. *Контрольные доения*. По результатам контрольных доений прогнозируют величину удоя коровы за месяц.

В *племенных и товарных хозяйствах* контрольные доения проводят как правило один раза в месяц.

Удой коровы за месяц определяют по формуле

$$\text{Удой за месяц} = m \cdot 30,$$

где m — величина удоя за доение, кг.

Результаты учета величины удоя записывают в акт контрольной дойки. Погрешность в величине удоя на основании контрольных дое-

ний составляет 5–6 %. Сумма месячных удоев дает удой за лактацию или ее отрезок, а сумма удоев по учтенным лактациям определяет пожизненный удой коровы.

В свиноводстве молочную продуктивность свиноматок (молочность) определяют косвенным путем по массе гнезда поросят в возрасте 21 день. Этот показатель должен составлять 55 кг и выше.

Методы определения показателей молочной продуктивности.

1. *Удой за лактацию* определяется как сумма месячных удоев за лактацию или ее отрезок. *Пожизненный удой* рассчитывается как сумма удоев за все учтенные лактации.

2. *Средняя жирность молока за определенный промежуток времени* определяется по средневзвешенной средней величине или через однопроцентное молоко по жиру (количество жироединиц). Показатель необходимо округлять до 0,01.

Для вычисления количества жировых единиц (ж. ед.), или однопроцентного молока, необходимо жирность молока умножить на количество килограммов молока:

1%-ное молоко по жиру = удой (кг) · жир (%).

Опзлдп. ä÷ûąĄą 0..āú ăąĂąā÷ ýÿćĄą#Ĉåĉéëûĕ.ÿĉē āąĂ
Ăÿ ĎĈĉùą ýÿćąùĒČûÿĄÿč,

æûĎûăþûĿ. Î2*. ;6... ý,û,îĉąøĒ ąĆćûĂÿĉē ĈćûĄěě ýÿćĄąĈ
ăąĂąā÷*ĆąĂĊĎĄąúą Ą÷ċćăùĉĎĄÿ ĈĊĉąā*Ą åąøČąûÿăą
Ďÿ ĈĂÿĉē āąĂÿĎĈĉùą ýÿćąùĒČûÿĄÿčùăąĂąā ā÷ýûąĀ
ĈĊăăĊ ýÿćąùĒČ ûÿĄÿč ć÷þûĂÿĉēąĂąą÷ąĂÿĎĈĎùąĄąúą
ùĉĎĄÿ ĈĊĉąā,

åĆþĂûĆ÷, ċćă Ċĉćąă Ą÷ûąĄą32.. āúăąĂąā÷ýÿćĄąĈĉēě1
Ďćąã3/.. āúăąĂąā÷ýÿćĄą#Ĉåĉéëûĕ.ÿĉēûĈąéě ěýÿć
ĄąĈĉē ăąĂąā÷þ÷ĈĊĉāÿ,

Решение:

5400 · 3,8 = 20 520 ж. ед.
5100 · 4,0 = 20 400 ж. ед.
10 500 кг 40 920 ж. ед.

Средняя жирность будет равна:

40 920 ж. ед. / 10 500 кг = 3,89 %.

ÛĂĖ ąĆćûĂĄÿĖ ĈćûĄĀ ýÿćĄąĈĉÿ ăąĂąā÷þ÷Ă÷ā ĉ÷čÿ
ĈĊăăĊ ąûĄąĆćąČĄĉąúą ăąĂąā÷Ćą ýÿć ĊĆą ăĈĖč÷ă
Ą÷ĊûąĀ þ÷Ă÷ā ĉ÷čÿě,

3. *Средняя белковость молока за определенный промежуток времени* определяется по средневзвешенной средней величине или через однопроцентное молоко по белку (аналогично расчетам по определению средней жирности молока).

Опзлдп. ä÷ ċ ć ă Ċ ĉ ć ą ă Ą÷û ą Ą ą 02.. ā ú ă ą Ă ą ā ÷ Ĉ Ĉ ą û ć ý ÷ Ą ÿ
1*/ #*÷ù Ď ć ą ă² 0/.. ā ú ă ą Ă ą ā ÷ Ĉ Ĉ ą û ć ý ÷ Ą ÿ ă ą ă Ć ā ć ÷ û Ă ÿ ĉ ē
Ĉ ć û Ą ě ě ø Ă ā ą ù ą Ĉ ĉ ē ă ą Ă ą ā ÷ þ ÷ Ĉ Ċ ĉ ā ÿ ,

Решение:

2400 · 3,1 = 7440 б. ед.
2100 · 3,0 = 6300 б. ед.
4500 кг 13 740 б. ед.

Средняя белковость будет равна:

13 740 б. ед. / 4500 кг = 3,05 %.

4. *Коэффициент молочности* (КМ) определяют путем деления величины удоя за лактацию на живую массу коровы:

$$КМ = У \cdot 100/ЖМ,$$

где У — удой за всю лактацию, кг; ЖМ — живая масса коровы, кг.

Оптимальная величина показателя для черно-пестрой породы составляет 8–12 кг. У коров молочного направления продуктивности на каждые 100 кг живой массы должно приходиться не менее 800–1000 кг молока, у молочно-мясных пород — 650–750 кг, а у мясных — только 500–600 кг.

5. *Затраты корма на 1 кг молока* определяют путем деления общего количества израсходованных кормовых единиц за лактацию на величину удоя за лактацию. Оптимальная величина показателя составляет 0,8–1,1 к. ед. на 1 кг молока.

6. *Оплата корма молоком* рассчитывается наоборот как затраты корма на 1 кг молока, т. е. путем деления величины удоя за лактацию на общее количество кормовых единиц, израсходованных за лактацию. Полученный результат необходимо умножить на 1000. Единица измерения — граммы, деленные на кормовые единицы (г/к.ед.).

Для осуществления взаиморасчета государства (в лице молокозавода или другого перерабатывающего предприятия) и хозяйства за сданное молоко удой с фактической жирностью необходимо пересчитать на удой с базисной жирностью. Зачет молока на счет хозяйства осуществляется по базисной жирности.

Базисная жирность молока в Республике Беларусь составляет 3,6 %.

Пересчет удоя с фактической жирности на базисную осуществляется по формуле

$$М_б = \frac{М_ф \ Ж_ф}{Ж_б},$$

где $М_б$ — количество молока базисной жирности, кг; $М_ф$ — количество молока фактической жирности, кг; $Ж_ф$ — фактическая жирность молока, %; $Ж_б$ — базисная жирность молока, %.

Для определения среднего уровня удоя коров по стаду (хозяйству), интенсивности их использования, а также анализа производственной деятельности хозяйства вычисляют удой на 1 корову за определенный отрезок времени, чаще за год. Под термином «среднегодовая корова» понимается любая корова (дойная, сухостойная), которая содержится и кормится в хозяйстве независимо от того, дает она молоко или нет, а также коровы-первотелки, переведенные в группу коров в день отела или не позднее трех месяцев после него. В число среднегодовых коров не входят коровы, переведенные в группу откорма (с даты их перевода).

Для определения среднего удоя на одну среднегодовую корову валовой надой молока от всех коров молочного стада за отчетный период делят на среднее количество коров за тот же период. Среднее количество коров рассчитывается путем подсчета их кормо-дней или путем расчета среднего количества коров. Первый способ хотя и точнее, но более трудоемкий, применяется при расчете удоя на корову за короткий промежуток времени или в небольших стадах.

Например, от дойного стада за месяц (30 дней) получено 90 000 кг молока. На начало месяца в стаде было 200 коров, из них 4 выбракованы 5-го числа, 5 — 22-го. В течение месяца в стадо поступило 7 коров (20-го числа).

Сначала вычисляют количество коров, бывших в стаде целый месяц, для чего из поголовья коров на начало месяца (200 гол.) вычитают количество выбывших (200 – 9 = 191 корова). Затем подсчитывают количество кормо-дней по коровам, бывшим в стаде целый месяц (191 · 30 = 5730 кормо-дней). Далее определяют количество кормо-дней выбывших и прибывших коров. При выбытии коров продолжительность их пребывания в стаде считается с первого дня месяца до дня выбытия, а прибывших коров — со дня прибытия до конца месяца. Каждая из коров, выбракованных 5-го числа, была в стаде с начала месяца в течение 4 дней, 22-го числа — 21 день. Каждая из прибывших коров нахо-

дилась в стаде с 20-го числа до конца месяца, т. е. 11 дней. Количество кормо-дней прибывших и выбывших из стада коров составит 198 (4 · 4 = 16; 5 · 21 = 105; 7 · 11 = 77; 16 + 105 + 77 = 198).

Суммируя кормо-дни коров, находившихся в стаде полностью месяц, и коров, прибывших и выбывших из него в течение месяца, получают общее количество кормо-дней по стаду (5730 + 198 = 5928). Разделив общее количество кормо-дней на число дней в месяце, получают среднемесячное количество коров (5928 : 30 = 197,6). Делением валового надоя по стаду за месяц на число коров получают удой на одну корову (90 000 : 197,6 = 455,5 кг).

При определении удоя за более длительные промежутки времени и в крупных по численности стадах применяют второй способ расчета количества коров. При этом суммируют количество коров на начало и конец каждого месяца и полученную сумму делят на число слагаемых.

Средний удой на дойную корову определяют путем деления валового надоя молока за отчетный период на среднее количество дойных коров, которое рассчитывают делением суммы дойных дней за период на число дней в периоде. Под термином «дойная корова» подразумевается корова, от которой получают молоко, нетели включаются в число дойных коров лишь со времени их отела и перевода в группу коров.

Следует иметь в виду, что средний удой на корову, вычисленный подобным образом, по данным бонитировки не идентичен среднему удою на среднегодовую корову. Количество молока на дойную корову всегда будет больше, чем на среднегодовую.

Таблица 3.1. **Показатели молочной продуктивности коров черно-пестрой породы**

Месяц лактации	Картина 2563			Зорька 1215		
	удой, кг	жир, %	белок, %	удой, кг	жир, %	белок, %
1	510	3,68	3,26	490	3,60	3,31
2	530	3,67	3,30	550	3,66	3,29
3	550	3,69	3,25	560	3,65	3,28
4	520	3,72	3,22	530	3,64	3,33
5	490	3,70	3,24	500	3,56	3,26
6	470	3,72	3,30	470	3,60	3,38
7	420	3,74	3,27	485	3,64	3,31
8	450	3,76	3,25	485	3,62	3,00
9	400	3,75	3,25	440	3,64	3,39
10	380	3,72	3,24	430	3,61	3,24

Форма отчета по занятию № 3

Номер задания	Наименование изучаемых показателей	Параметры изучаемых показателей	Особенности изучаемых показателей	Примечание

Контрольные вопросы

1. Назовите основные показатели, характеризующие молочную продуктивность коров.
2. Как учитывают надоенное молоко от группы коров?
3. Как организовать контрольное доение коров на молочно-товарных фермах и комплексах?
4. Каков порядок вычисления удоя на среднегодовую фуражную и дойную корову?
5. Как рассчитать удой, среднюю жирномолочность (белковость), количество молочного жира (белка) за месяц, лактацию?
6. Какова базисная жирность молока для коров черно-пестрой породы в Республике Беларусь?
7. Из каких периодов состоит воспроизводительный цикл коровы?

УЧЕТ И ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Цель занятия: изучить основные показатели, методы учета и оценки мясной продуктивности сельскохозяйственных животных. Приобрести практические навыки в определении основных количественных, качественных и экономических показателей.

Материалы и оборудование: рисунки животных с обозначением очередности жироотложения и щупов для установления упитанности крупного рогатого скота; ГОСТ 5110–55; ведомость взвешивания животных; данные о живой массе и промерах статей телок и коров; вспомогательная таблица для определения живой массы скота по промерам; микрокалькуляторы.

Задание 1. Обозначить номерами на рисунке последовательность жироотложения на туловище крупного рогатого скота: *1* — впереди мошонки (у коров впереди вымени на животе); *2* — на боковой складке заднего паха (коленная складка); *3* — у основания хвоста и на седалищных буграх; *4* — в бедренно-крестцовой области; *5* — у маклоков; *6* — на ребрах; *7* — против сердца (выше локтя); *8* — в паху (голодной ямке); *9* — на лопатках и в области холки; *10* — на передней части груди; *11* — на горле; *12* — в хомутовой области; *13* — на шее; *14* — у локтевого сустава; *15* — за ушами.

Задание 2. Ознакомиться с ГОСТ 5110–55 «Крупный рогатый скот для убоя. Определение упитанности». Изучить способы и принципы определения упитанности крупного рогатого скота.

Задание 3. Записать требования ГОСТа для определения упитанности скота.

Задание 4. Живая масса бычка при рождении была 32 кг, в возрасте 18 месяцев его масса составила 472 кг. Масса туши после убоя составила 415 кг, масса внутреннего жира — 19,7 кг. За период выра-

щивания было израсходовано 3720 к. ед. Определить: 1) среднесуточный прирост массы; 2) относительный прирост массы; 3) убойный выход; 4) затраты корма на 1 кг прироста; 5) оплату корма приростом.

Задание 5. Живая масса хрячка при рождении составляла 1,5 кг, в 7 месяцев его живая масса была 109 кг. Масса туши после убоя — 66 кг, масса внутреннего жира — 18 кг. За период выращивания было израсходовано 325 к. ед. Определить: 1) среднесуточный прирост массы; 2) относительный прирост массы; 3) убойный выход; 4) затраты корма на 1 кг прироста; 5) оплату корма приростом.

Задание 6. Определить показатели мясной продуктивности у бычков черно-пестрой породы от рождения до убоя (18 мес.) при высоком и среднем уровне кормления (табл. 4.2). Сделать заключение о влиянии уровня кормления на мясные качества бычков.

Порядок и методика выполнения заданий. Теоретический минимум

Мясная продуктивность характеризуется количественными и качественными показателями. Количественными показателями являются: живая масса животного, валовой и среднесуточный прирост живой массы, убойная масса, убойный выход, масса туши и выход туши, масса внутреннего жира и масса субпродуктов (съедобные внутренние органы, голова, хвост, нижние части конечностей, вымя).

Качество мяса характеризуется морфологическим, сортовым (соотношение по массе мяса разных сортов) и химическим составом, калорийностью и органолептическими показателями. Используются также такие показатели, как соотношение между мышцами и костями и распределение жира в туше.

Мясную продуктивность крупного рогатого скота учитывают и оценивают при жизни животных путем осмотра, ощупывания, взвешивания, измерения и после убоя по выходу и качеству полученного мяса.

При осмотре животных обращают внимание на формы тела, развитие мускулатуры и костные выступы (остистые отростки позвонков, ребра, маклоки, лопатки и др.). Округлость туловища, сглаженность костных выступов обычно указывают на хорошее развитие мускулатуры и наличие подкожных жировых отложений. Эти признаки связаны с мясной продуктивностью животных и позволяют сделать вывод о мясных достоинствах скота.

В процессе ощупывания определяют развитие мышечной ткани и подкожных отложений жира, на основании чего судят об упитанности и способности животных к откорму.

Упитанность — это степень развития у животного мышечной и жировой тканей. Упитанность скота прижизненно определяют по телосложению, степени развития мышечной ткани и отложения подкожного жира (после убоя принимается во внимание отложение жира в полости тела, на внутренних органах и между мышцами).

Развитие мышечной ткани оценивают по округлости туловища, выполненности бедер и рельефности костей скелета. Мышцы прощупывают на бедрах, крупе, в области поясницы, спины и подгрудка (соколка), обращая внимание на их массивность, объем и упругость. Закругленность контуров тела и упругость прощупывания тканей свидетельствуют о степени развития мускулатуры: хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное.

Степень жироотложения определяют прощупыванием у животного определенных мест, где накапливается жир. Такие места называют щупами. Существует определенная очередность отложения жира на разных частях тела.

Подкожные жировые отложения (небольшие островки) возникают сначала на задней части тела; с повышением упитанности участки жировой ткани разрастаются, обогащаясь жиром, сливаются, образуя сплошной слой (полив), который неравномерно покрывает тело, распространяясь с задней части туловища на среднюю и переднюю (рис. 4.1).

Оценка и учет показателей мясной продуктивности проводятся при жизни животного (путем осмотра, прощупывания, взвешивания и измерения) и после убоя.

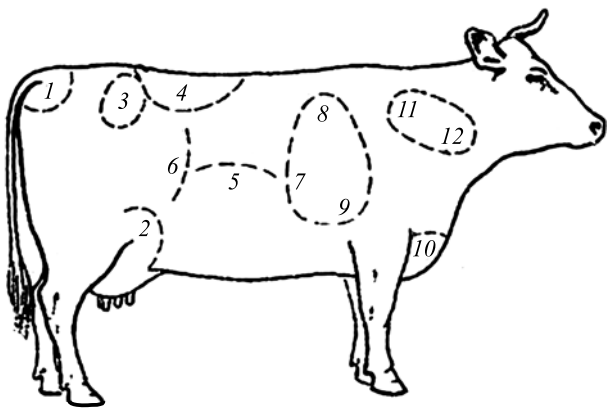


Рис. 4.1. Места прощупывания для определения упитанности

При жизни определяют *откормочные качества:*

живая масса, кг;

среднесуточный прирост массы за учетный период, г/сут;

относительный прирост массы за учетный период, %;

упитанность;

затраты корма на 1 кг прироста массы, к. ед.;

оплата корма приростом, г/к. ед.;

возраст достижения живой массы 100 кг — показатель скороспелости свиней.

Необходимо обратить внимание, что при характеристике мясной продуктивности экономические показатели относятся к группе откормочных.

После убоя определяют убойные качества и показатели, характеризующие качество мяса.

1. *Убойный выход* — главный количественный показатель мясной продуктивности.

Убойный выход — это отношение убойной массы к предубойной живой массе животного, выраженное в процентах. Определяют по формуле

$$УВ = \frac{УМ}{ЖМ} \cdot 100.$$

Убойная масса — это масса туши животного вместе с внутренним жиром.

Внутренний жир составляет брыжеечный, кишечный, щуповой, околоплечный, рубашечный жир.

Понятие туши для разных видов животных определяется в зависимости от технологии обработки туши после убоя животного.

Туша (КРС, овцы) — это туловище без головы, кожи, внутренних органов, крови, с передними конечностями, отрезанными по запястный сустав, задними — по скакательный сустав (рис. 4.2).

Факторы, влияющие на величину убойного выхода: порода, возраст, пол, упитанность и др.

Величина убойного выхода у разных видов животных составляет: крупный рогатый скот молочного направления — 50–55 %; крупный рогатый скот мясного направления продуктивности — 55–60 %; овцы — 50–60 %, лошади — 55–60 %, свиньи — 75–80 %; птица — 70–72 %.

2. *Качество туши* характеризует морфологический, химический и сортовой состав туши.

Морфологический состав — это соотношение по массе мышечной, жировой, соединительной и костной ткани в туше.

Рис. 4.2. Туша крупного рогатого скота

Оптимальное соотношение в туше костей и мяса (коэффициент мясности) составляет 1:4,0–4,5.

Сортовой состав — процентное соотношение разных сортов в туше (рис. 4.3).

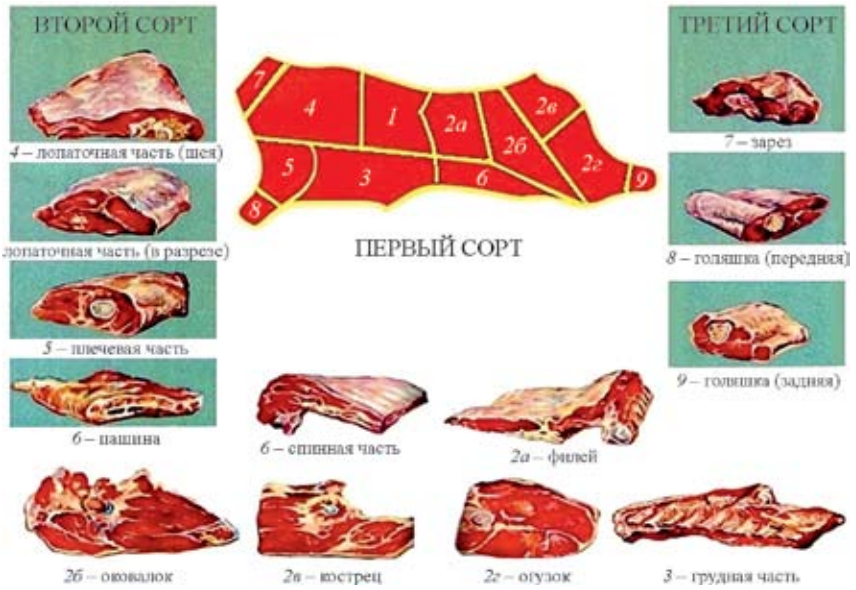


Рис. 4.3. Сортовая разрубка туши крупного рогатого скота

Химический состав мяса. Для химического анализа мяса отбирают пробы по 500 г из пяти мест туши. В мясе определяют содержание белка,

жира, воды, золы. В 100 г мяса говядины содержится: белка — 16,2–19,5 %, жира — 11–28 %, минеральных веществ — 0,8–1,0 %, воды — 55–69 %.

Мясо различных видов животных в зависимости от упитанности подвержено значительным изменениям (табл. 4.1). Причем наиболее динамичные составные части мяса — влага и жир. По мере увеличения в мясе содержания жиров наблюдается снижение количества воды и в меньшей степени белков. Мясо менее упитанных животных содержит больше воды и белков, но меньше жира, чем мясо упитанных взрослых животных. Вода в мясе является средой, где протекают все биохимические процессы. Она может удаляться при высушивании, нагревании, прессовании.

Свойство мяса удерживать воду, а при добавлении и поглощать оказывает существенное влияние на его качество. Чем выше влагосвязывающая и влагопоглотительная способность мяса, тем сочнее и нежнее получаемая продукция, больше выход готовых мясопродуктов.

Содержание белка в мясе изменяется незначительно. Состав белка различных видов мяса и частей туши может быть неодинаковым. Белок мяса, попадая в организм человека, распадается и преобразуется в белок, необходимый для нашей жизнедеятельности.

Таблица 4.1. **Химический состав мяса, %**

Вид и категория упитанности мяса	Вода	Белки	Жиры	Зола
Говядина:				
первая	67,7	18,9	12,4	1,0
вторая	71,7	20,2	7,0	1,1
Телятина	78,0	19,7	1,2	1,1
Баранина:				
первая	67,6	16,3	15,3	0,8
вторая	69,3	20,8	9,0	0,9
Ягнятина	68,9	16,2	14,1	0,8
Свинина:				
беконная	54,8	16,4	27,8	0,8
мясная	51,6	14,6	33,0	0,6
жирная	38,7	11,4	49,3	0,8
Конина:				
первая	69,6	19,5	9,9	1,1
вторая	73,9	20,9	4,1	1,1
Крольчатина	65,3	20,7	12,9	1,1

Содержание полноценных белков в мясе различных видов скота и птицы в среднем составляет (в %): говядина жирная — 18, средней упитанности — 20; баранина жирная — 17; средней упитанности — 20; свинина жирная — 12, беконная — 16; молодая телятина — 20, гусь — 16, утка — 18 и курица — 20. Как видно, наиболее высокой питательной ценностью обладает мясо молодых животных или взрослых, имеющих среднюю упитанность. У птицы более высокое содержание белка отмечается у кур и особенно у цыплят-бройлеров. В нежирном мясе полноценных белков больше, чем в жирном. Коэффициент использования белков в организме человека для телятины и нежирной свинины — 90 %, говядины — 75, баранины — 70, крольчатины — 65 %.

Большое влияние на качество мяса оказывают и жиры.

Мясо без жира или с очень малым его содержанием — продукт невысокого качества, оно недостаточно сочное, нежное и вкусное. В то же время чрезмерно жирное мясо снижает его вкусовые качества и усвояемость, тормозит сокоотделение и переваривание белков в организме.

На химический состав мяса воздействует и пол животного. Так, мясо некастрированных самцов жесткое и грубой консистенции, без жировых отложений между мышцами, на разрезе крупнозернистое, с сильно развитой межмышечной соединительной тканью. У некоторых видов животных (хряки, старые бараны, быки) мясо имеет неприятный запах. Мясо самок более тонковолокнистое, светлее по цвету и нежнее.

Качество мяса изменяется и с возрастом животных. Чем они старше, тем выше содержание мышечной ткани, подкожного и внутримышечного жира, но при этом мясо становится грубоволокнистым, жестким, поэтому его кулинарные достоинства снижаются. У свиней вкусовые свойства мяса, нежность, питательная ценность окончательно формируются к 8-месячному возрасту, овец — к 6-месячному, крупного рогатого скота — к 2 годам, у цыплят-бройлеров и утят — к 2-месячному возрасту. В связи с этим забой скота и птицы надо проводить своевременно, чтобы получить доброкачественное мясо.

Таблица 4.2. **Влияние уровня кормления на мясные качества бычков черно-пестрой породы (по данным Д. Л. Левантина)**

Показатели	Уровень кормления	
	высокий	средний
Масса при рождении, кг	33	29
Предубойная живая масса, кг	420	414
Масса туши, кг	221	210
Масса внутреннего жира, кг	16,9	17,6

Окончание табл. 4.2

Показатели	Уровень кормления	
	высокий	средний
Убойная масса, кг		
Убойный выход, %		
Содержание съедобных частей в туше, %	82	82
Содержание несъедобных частей в туше, %	17	18,6
Коэффициент мясности, кг		
Расход корма за период выращивания, к. ед.	3280	3735
Среднесуточный прирост, г/сут		
Относительный прирост, %		
Затраты корма на 1 кг прироста массы, к. ед.		
Оплата корма приростом, г/к. ед.		

На химический состав и пищевую ценность мяса влияет его анатомическое происхождение, так как в различных частях (отрубах) одной и той же туши основные ткани находятся в неодинаковых соотношениях и обладают разными свойствами. Так, по общему количеству белка, жира и влаги мясо спинной, поясничной и задней части туши мало отличается от мяса передних частей — лопаточной, грудной, плечевой. Мясо нижних частей конечностей характеризуется более высоким содержанием общего белка и меньшим количеством жира, чем мясо других отрубов. В отрубах передней части туши содержится неполноценных белков больше, чем в отрубах задней части, но значительно меньше, чем в нижних частях конечностей.

Форма отчета по занятию № 4

Номер задания	Наименование изучаемых показателей	Параметры изучаемых показателей	Особенности изучаемых показателей	Расчетный результат	Примечание

Форма отчета для изучения категорий упитанности животных

Показатели	Категория упитанности		
	высшая	средняя	нижесредняя

Контрольные вопросы

1. Назовите количественные и качественные показатели мясной продуктивности.
2. Перечислите методы учета и оценки мясной продуктивности и качества говядины при жизни животных и после их убоя.
3. Что такое упитанность и как ее определить?
4. Назовите последовательность жироотложения на туловище крупного рогатого скота.
5. На какие группы делят крупный рогатый скот, предназначенный для убоя, согласно ГОСТ 5110–55?
6. Назовите категории упитанности крупного рогатого скота в зависимости от групповой принадлежности.
7. Как рассчитать валовой, среднесуточный и относительный приросты живой массы, убойную массу, выход туши и убойный выход?
8. Перечислите факторы, влияющие на мясную продуктивность крупного рогатого скота.

занятие 5

УЧЕТ И ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Цель занятия: изучить основные показатели, методы учета и оценки яичной и мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы. Приобрести практические навыки в определении основных количественных, качественных и экономических показателей.

Материалы и оборудование: справочные таблицы, вычислительная техника.

Задание 1. Рассчитать валовое производство яиц, яйценоскость и среднее поголовье несушек за отчетный период по птичнику на основании данных табл. 5.10.

Задание 2. Рассчитать и проанализировать выход яйцемассы в расчете на несушку и на 1 кг живой массы несушки по данным табл. 5.11.

Задание 3. По данным табл. 5.10 и 5.11 изучить и проанализировать показатели мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы.

Задание 4. По данным табл. 5.12 рассчитать показатели мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы.

Задание 5. Изучите основные пороки яиц.

Задание 6. Изучите товарную оценку пищевых яиц других видов сельскохозяйственной птицы.

Порядок и методика выполнения заданий. Теоретический минимум

Яичная продуктивность сельскохозяйственной птицы характеризуется валовым сбором яиц, яйценоскостью, выходом яйцемассы, морфологическим и химическим составом яиц и др.

Валовой сбор яиц определяют путем суммирования количества полученных яиц за определенный период (сутки, месяц, полугодие и год) от стада кур.

Яйценоскость — сложный количественный признак, на который оказывают положительное влияние такие факторы, как наследственность, оптимальный микроклимат, световой режим, плотность посадки, и отрицательное влияние — нарушения в кормлении, условиях содержания, болезни, различные стрессы. Яйценоскость рассчитывают на среднюю и начальную несушку.

Яйценоскость на среднюю несушку находят делением валового сбора яиц за определенный период (неделю, месяц и т. д.) на среднее поголовье кур-несушек за этот период.

Яйценоскость на начальную несушку определяют путем деления валового сбора яиц на начальное поголовье кур.

Например, валовой сбор яиц по птичнику за год составил 5,1 млн шт. Начальное поголовье кур составляло 20 тыс. гол., среднее поголовье — 17,8 тыс. гол. Яйценоскость на среднюю несушку составляет 286,5 яйца (5 100 000 : 17 800), а яйценоскость на начальную несушку — 255,0 яйца.

При содержании кур-несушек на птицефабрике поголовье их ежедневно изменяется вследствие падежа, вынужденной выбраковки, поэтому яйценоскость на начальную несушку всегда меньше показателя яйценоскости на среднюю несушку. Сопоставление величин яйценоскости на среднюю и начальную несушку дает косвенное представление и о сохранности кур.

Среднее поголовье кур-несушек определяют путем деления суммы птице-дней на число календарных дней за отчетный период.

Наиболее высоким уровнем яйценоскости характеризуются яичные куры (280–300 шт.). Яйценоскость у перепела составляет 250 яиц, у кур мясо-яичных пород — 180–200, у цесарок — 140, уток — 120, индеек — 90, гусей — 60 и голубей — 14 яиц. С возрастом у сельскохозяйственной птицы яйценоскость снижается на 10–15 %. Поэтому яичных кур промышленного стада содержат в течение первого года яйцекладки, после чего выбраковывают, заменяя ремонтным молодняком. Исключение составляют гуси позднеспелых пород, которые достигают максимальной яичной продуктивности на 2-й и 3-й годы жизни. В среднем у гусей яйценоскость на втором году жизни составляет 126 %, а на третьем — 147 % от уровня первого года яйцекладки.

Выход яйцемассы на несушку определяют по формуле

$$ВЯ_{гол} = Я_{ср} \cdot М_{я},$$

где $ВЯ_{гол}$ — выход яйцемассы на несушку, кг; $Я_{ср.}$ — яйценоскость на среднюю несушку, шт.; $М_{я}$ — средняя масса 1 яйца, г.

Поскольку масса яиц в зависимости от периода яйцекладки и возраста птицы изменяется, для расчета среднего значения этого показателя за год необходимо находить выход яйцемассы за короткие промежутки времени (месяц). Далее выход яйцемассы за короткие промежутки времени суммируют и находят количество яичной массы за год. Несушки лучших современных яичных кроссов производят 18–19 кг яичной массы за год.

Выход яйцемассы на 1 кг живой массы несушки рассчитывают по формуле

$$ВЯ_{кг} = \frac{ВЯ_{год}}{М_{ж}},$$

где $ВЯ_{год}$ — выход яйцемассы от 1 несушки, кг; $М_{ж}$ — живая масса курицы-несушки, кг.

Яйцо состоит из трех основных частей: белка, желтка и скорлупы с подскорлупной оболочкой (рис. 5.1).

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

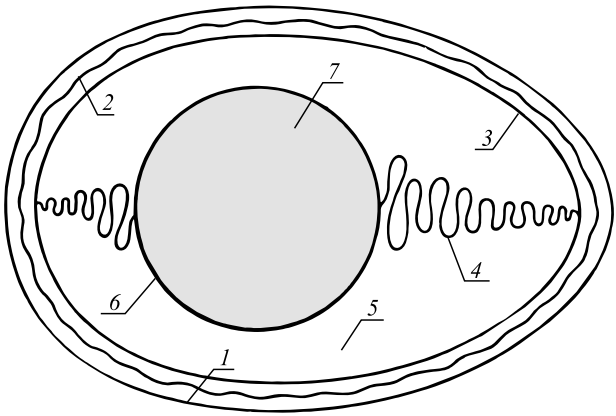


Рис. 5.1. Схема строения яйца:
1 — скорлупа; *2* — подскорлупная пленка; *3* — белковая оболочка; *4* — градинка; *5* — белок; *6* — желточная оболочка; *7* — желток

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

Консистенция плотного белка только что снесенного яйца зависит от структуры кормового рациона, температуры окружающей среды, периода яйценоскости и др. Так, чем больше сырого протеина в корме, особенно в летнее время, тем плотность белка выше; к концу продуктивного периода плотность белка снижается.

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

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

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

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

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

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

Каротиноиды являются провитамином А. Поэтому по интенсивности окраски желтка иногда судят о содержании в нем витамина А. Однако не всегда бледный цвет желтка свидетельствует об отсутствии

этого витамина. Так, если куры не получали в достаточном количестве каротиноиды из зеленых кормов, а получали витамин А из концентратов (рыбьего жира или препаратов витамина А), то желток яйца может быть бледным, но богатым витамином А. Количество других витаминов в яйце не велико, оно зависит от состава и полноценности скармливаемого птице корма.

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

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

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

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

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

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

Скорлупа — твердая известковая оболочка куриных яиц. Ее состав: вода — 1,6 %; сухие вещества — 98,4, в том числе неорганические вещества — 95,1 %.

Количество и величина пор на разных участках скорлупы различны. На тупом конце их значительно больше, а по направлению к острому концу их количество уменьшается: в среднем на 1 $см^2$ скорлупы тупого конца яйца приходится 150 пор, в средней части — 140, на остром конце — 100 пор.

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

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

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

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

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

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

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

На колхозных рынках разрешают продажу только куриных, индюшиных, перепелиных и цесариных яиц. Продажа утиных и гусиных яиц на колхозных рынках запрещена, так как они часто бывают поражены

сальмонеллами. Их используют только на хлебопекарных и кондитерских предприятиях, технология производства изделий на которых гарантирует обезвреживание яиц.

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

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

Овоскопия основана на свойстве свежих яиц равномерно просвечиваться на свету. Свежие яйца выглядят желтоватыми (с белой скорлупой) или розовато-красными (с коричневой скорлупой), с красноватым полем в области желтка. Несвежие (лежалые) яйца просвечиваются неравномерно; пораженные места на общем светлом фоне выявляются в виде темных пятен, а испорченные яйца не пропускают свет. Овоскопию лучше всего проводить в затемненном помещении. Овоскопией устанавливают наличие мелких трещин, незаметных невооруженным глазом, высоту и подвижность воздушной камеры, состояние белка и желтка, а также наличие возможных дефектов. Для установления различных дефектов яйца просвечивают в лучах направленного источника света на овоскопе (рис. 5.2).

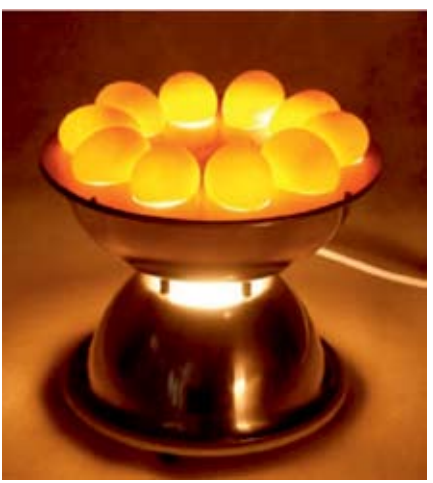


Рис. 5.2. Овоскоп

Для измерения высоты воздушной камеры используют шаблон-измеритель (рис. 5.3).

При разбивании и выливании содержимого яйца на горизонтальную поверхность (удобно в чашку Петри) учитывают выраженность плотного слоя белка и форму желтка, цвет белка и желтка, наличие пятен на них, запах содержимого.

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

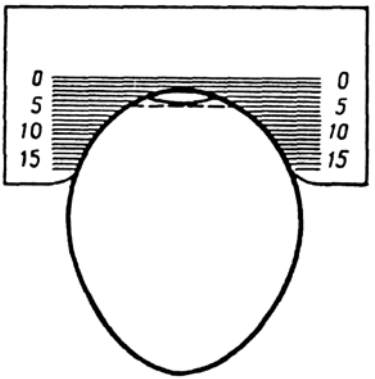


Рис. 5.3. Шаблон-измеритель

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

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

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

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

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

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

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

Для определения свежести яиц также используют флуороскоп (люминесцентный анализ). Яйца свежие светятся в ультрафиолетовых лучах ярко-малиновым светом, яйца старые или пищевые неполноценные — розовым или тусклым слабо-фиолетовым, яйца недоброкачественные — сине-фиолетовым или синим светом, причем ясно заметны темные точки или пятна.

Задание 1. Изучить строение яйца.

Задание 2. Изучить методику определения качества яиц.

Задание 3. Определить качество (срок хранения) яиц с помощью растворов поваренной соли.

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

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

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

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

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

Диетические и столовые яйца в зависимости от массы подразделяют на четыре категории в соответствии с требованиями, указанными в табл. 5.1.

Массу одного яйца, а также массу десяти яиц определяют взвешиванием с погрешностью не более 1 г на лабораторных весах среднего

класса точности с наибольшим пределом взвешивания 1 кг, массу 360 яиц — на весах для статического взвешивания с наибольшим пределом взвешивания 50 кг.

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

Таблица 5.1. **Категории диетических и столовых яиц**

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

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

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

Диетические и столовые куриные яйца по состоянию воздушной камеры, желтка и белка должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 5.2.

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

Таблица 5.2. **Показатели качества диетических и столовых яиц**

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

Окончание табл. 5.2

Состояние воздушной камеры и ее высота	Желток	Белок
Столовые		
Неподвижная (допускается некоторая подвижность), высота не более 7 мм;	Прочный, малозаметный, может слегка перемещаться, допускается небольшое отклонение от центрального положения;	Плотный (допускается недостаточно плотный), светлый, прозрачный
для яиц, хранившихся в холодильниках, — не более 9 мм	в яйцах, хранившихся в холодильниках, — перемещающийся	

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

Яйца упаковывают в ящики из картона гофрированного с использованием бугорчатых прокладок и в коробки для мелкоштучного фасования из картонных и полимерных материалов. Для местной реализации допускается упаковывать яйца в полимерные ящики (240 штук), металлические контейнеры (3780) и укладывать бугорчатые прокладки с яйцами (10 800 штук) на деревянные поддоны. Яйца упаковывают отдельно по видам и категориям.

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

наименования и местонахождения (юридический адрес, включая страну) изготовителя (упаковщика);

товарного знака изготовителя (при наличии);

наименования продукта, вида, категории;

количества яиц;

даты сортировки (число, месяц);

срока годности и условий хранения;

обозначения настоящего стандарта;

информации о сертификации.

Скорлупа диетических и столовых яиц должна быть чистой и неповрежденной, без кровяных пятен и помета. На скорлупе диетических яиц допускается наличие единичных точек или полосок, а на скорлупе столовых — наличие точек, полосок и пятен на площади не более 1/8

ее поверхности (следы от соприкосновения яйца с полом клетки или транспортером для сбора яиц). Содержимое яиц не должно иметь посторонних запахов.

Загрязненные яйца на птицефабриках обрабатывают моющими синтетическими средствами, разрешенными к применению Министерством здравоохранения Республики Беларусь, в соответствии с технологическими правилами.

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

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

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

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

Насечка — трещина на скорлупе.

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

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

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

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

Большое пятно — яйцо с наличием пятен под скорлупой (одно или несколько) общим размером более 1/8 поверхности скорлупы; их обра-

зуют колонии плесени и бактерий при высокой влажности и повышенной температуре воздуха.

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

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

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

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

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

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

Миражное яйцо — яйцо, изъятое из инкубатора после овоскопирования как неоплодотворенное.

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

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

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

Яйца с вышеперечисленными пороками направляют в техническую утилизацию.

Товарная оценка пищевых яиц других видов сельскохозяйственной птицы. Химический состав яиц зависит в основном от вида птицы, породы, условий кормления и содержания (табл. 5.3).

Таблица 5.3. **Химический состав яиц, %**

Вид яиц	Вода	Протеин	Жир	Углеводы	Неорганические вещества
Куриные	73,6	12,8	11,8	1,0	0,8
Индюшиные	73,3	13,1	11,7	0,7	0,8
Утиные	69,7	13,7	14,4	1,2	1,0
Гусиные	70,6	14,0	13,0	1,2	1,2
Цесариные	72,8	13,5	12,0	0,8	0,9
Перепелиные	74,3	13,1	11,1	0,4	1,1
Страусиные	74,0	12,2	11,7	0,7	1,4

Яйцо содержит все незаменимые аминокислоты, 14 витаминов, более 30 минеральных элементов, холестерол, который служит предшественником обширного семейства стероидных гормонов, играющих незаменимую роль в регуляции метаболизма, роста и репродукции. В яйцах водоплавающей птицы по сравнению с яйцами сухопутной птицы содержится больше сухих веществ, особенно жира.

По данным ВОЗ, одно полноценное куриное яйцо обеспечивает суточную потребность человека в протеине на 10 %, в линолевой кислоте — на 7,2, в витаминах А и РР — на 100,0, в витаминах B_1 и D_3 — на 18, в витамине B_2 — на 36, в витамине B_{12} — на 160, в витамине B_c — на 45 % и т.д.

Употребляют в пищу в основном яйца кур, цесарок и перепелов. По калорийности яйца пищевые приравнивают к говядине средней упитанности.

Диетологи рекомендуют человеку среднего возраста потреблять в день одно куриное яйцо или пять перепелиных.

В желтке яйца сосредоточено 99 % липидов. Белок содержит около 60 % незаменимых аминокислот, ферменты (в том числе лизоцим) и гликопротеиды (авидин). Окраска желтка обусловлена содержанием в нем каратиноидов. Примерное соотношение составных частей яйца у сельскохозяйственной птицы приведено в табл. 5.4.

Заготовляемые индюшиные, цесариные и перепелиные пищевые яйца предназначены для реализации и промышленной переработки. Они должны соответствовать требованиям государственного стандарта Республики Беларусь СТБ 975–94 «Яйца индюшиные, цесариные, перепелиные пищевые. Технические условия».

Таблица 5.4. **Соотношение составных частей яйца сельскохозяйственной птицы разных видов, % массы яйца**

Вид птицы	Белок	Желток	Скорлупа
Куры	55–57	30–32	10–12
Индейки	55–57	32–34	9–11
Утки	52–54	34–36	10–12
Гуси	52–54	34–36	10–12
Цесарки	54–56	30–32	12–14
Перепела	55–57	34–36	9–11
Страусы	57–61	20–23	17–20

Срок годности индюшиных, цесариных, перепелиных и страусиных пищевых яиц не должен превышать 25 суток со дня сортировки, не считая дня снесения.

Яйца на птицефабриках сортируют не позднее чем через одни сутки после снесения. Яйца, заготовляемые организациями потребительской кооперации, поставляют на пункт сортировки не реже одного раза в декаду. Сортировку яиц производят не позднее чем через двое суток после поступления на пункт сортировки.

Яйца отбираются по массе в соответствии с требованиями, указанными в табл. 5.5.

Таблица 5.5. **Требования к яйцам по массе**

Наименование яиц	Масса одного яйца, г, не менее	Масса 10 яиц, г, не менее	Масса 360 яиц, кг, не менее
Индюшиные	60	610	22,0
Цесариные	32	330	11,9
Перепелиные	10	100	3,6

Индюшиные яйца наиболее близки по потребительским свойствам к куриным. Среднее яйцо весит 70–75 г. Скорлупа достаточно плотная, обычно имеет белый цвет с кремовым оттенком и небольшими более светлыми крапинками (рис. 5.4).

Размер и цвет яиц зависит от возраста птицы. У молодых индюшек яйца небольшие и имеют более светлую скорлупу. У более старшей птицы они больше по размеру и с более толстой скорлупой. Индюшиные яйца широко используются в кулинарии, являясь компонентом выпечки, салатов, десертов, омлетов и др. Их также варят и жарят обычными способами. Время варки яиц вкрутую составляет 8–10 мин. Приобрести яйца можно на ферме у заводчика, так как обычно индеек выращивают ради мяса, а не яиц.

Рис. 5.4. Индюшиные яйца

Скорлупа индюшиных яиц имеет достаточно рыхлую структуру и из-за этого подвержена проникновению различных запахов. Хранить их в холодильнике необходимо изолированно от тех продуктов (сельдь, специи, лук, чеснок, цитрусовые и др.), которые имеют резкий запах, поскольку они обладают свойством его впитывать.

Для того, чтобы предотвратить попадание запахов в яйца, их можно обработать специальным раствором, который состоит из подсолнечного и льняного масел и парафина. Кроме этого, яйца можно просто поместить в солевой раствор (на 1 л воды — 1 столовая ложка соли). Если после приготовления какого-либо блюда остались не использованные яичные желтки, то хранить их можно в холодильнике в сосуде с холодной водой.

Индюшиные яйца — продукт с достаточно высоким содержанием жиров и низким содержанием углеводов. Это довольно калорийный продукт, поэтому вряд ли его можно отнести к категории диетических и безопасных для желающих похудеть.

Если говорить о ценности индюшиных яиц, то они занимают третье место после перепелиных и цесариных. Считается, что индюшиные яйца более вкусны, нежели куриные. Яйца индеек очень питательны и содержат большое разнообразие полезных веществ, очень необходимых подрастающему организму — детям.

Так, богатство белка — прекрасная основа для роста организма, своеобразный строительный материал для клеток. Насыщенность индюшиных яиц кальцием способствует развитию костей, а фосфор, содержащийся в большом количестве, полезен детям и подросткам для поддержки мозга и умственной деятельности.

Также для питания молодого организма важно и то, что индюшиные яйца не вызывают аллергии. Их включают в меню даже для маленьких детей, но не ранее, чем в возрасте одного года. Наличие и количество микроэлементов и других полезных веществ зависит от кормления птицы и времени года.

Следует учитывать, что наиболее нежными и сбалансированными относительно полезных веществ являются те яйца, которые индюшка снесла в начале лета (содержится больше белка), когда рацион птицы состоит в основном из свежей травы, нежели те, которые снесены ранней весной.

Наиболее полезными являются сырые свежие индюшиные яйца. В них содержатся витамины A, D, E, PP, B_2, B_6, B_9, B_{12}, B_5, B_1. В индюшиных яйцах содержится много минеральных веществ (кальций, селен, медь, марганец, фосфор, цинк, калий, магний, натрий, кобальт, железо, йод).

Систематическое употребление индюшиных яиц помогает нормализовать обмен веществ. Благодаря содержанию витаминов поддерживаются защитные силы организма. Их диетологи советуют употреблять той категории лиц, у которой есть проблемы с пищеварительным трактом. Людям, страдающим гастритом с повышенной кислотностью, употребление сырых индюшиных яиц принесет пользу, так как они, имея щелочной состав, нормализуют в желудке содержание кислоты. Кроме этого, они обладают хорошими обволакивающими свойствами, что особенно полезно для слизистой оболочки желудка. Поэтому диетологи и рекомендуют употреблять этот продукт при наличии в желудке и кишечнике воспалительных процессов.

Индюшиные яйца, при регулярном употреблении их в пищу, благодаря наличию фосфора и магния благоприятно воздействуют на центральную нервную систему, помогают избавиться от бессонницы и усталости, ускоряют обменные процессы и укрепляют иммунитет. Благодаря натрию нормализуется водный баланс в организме, а калий благоприятно сказывается на деятельности сердечно-сосудистой системы. Внешним проявлением действия индюшиных яиц является улучшение состояния ногтей, волос и зубов.

Однако не следует забывать, что индюшиное яйцо может принести вред людям с индивидуальной непереносимостью составляющих частей этого продукта (белка или желтка). Необходимо учитывать также достаточно большое количество жиров и высокую калорийность, то есть не рекомендуется в большом количестве использовать в пищу этот продукт людям, которые хотят похудеть или же следят за своей фигу-

рой, а также при ожирении. Нельзя употреблять такие яйца людям, у которых имеются проблемы с расщеплением белка, возникшие из-за заболевания почек и печени. В таком случае продукт плохо усваивается в сыром виде и, кроме того, может произойти «засорение» желудка продуктами обмена и распада.

Полезные свойства индюшиных яиц широко используются в косметических целях. Ведь их желток богат лецитином. На основе этих яиц можно приготовить разнообразные маски для лица и кожи головы.

Яйца цесариные немного меньше и по форме острее куриных. Они имеют плотную скорлупу кремового цвета, покрытую темно-коричневыми крапинками. Поверхность скорлупы имеет очень мало пор, что является естественным барьером для проникновения внутрь болезненной микрофлоры. Именно поэтому этот продукт можно давать даже детям, совершенно не беспокоясь за их здоровье. Благодаря плотной скорлупе цесариные яйца могут храниться в холодильнике почти три месяца, при этом полезные свойства их совершенно не утрачиваются (рис. 5.5).

Рис. 5.5. Цесариные яйца

Цесариные яйца не смотря на небольшой размер имеют очень высокую питательную ценность. По питательности яйца цесарки не уступают куриным. В них содержится большое разнообразие витаминов (D, E, PP, группы B), минеральных веществ (фосфор, кальций, железо, калий и др.) и аминокислот (лизин, метионин, глютамин, аспарагин, цистин). Цесариные яйца практически в два раза превосходят куриные по содержанию витаминов A, E, D_3 и группы B.

Характерной чертой цесариных яиц является большой желток, который при кормлении высококачественными кормами приобретает ярко-оранжевый оттенок. Белок яиц обладает бактерицидными свойствами.

Яйца цесарок хорошо подходят при лечении железодефицитной анемии, заболеваний и патологий периферической и центральной нервной системы, глазных заболеваний, при нарушении работы желудка и кишечника, обменных процессов, проявляющихся в виде угревой сыпи по телу. Свои полезные качества цесариные яйца сохраняют даже после приготовления, поэтому их можно использовать в пищу беременным и кормящим матерям. Если есть аллергия на другие виды яиц, то их можно заменить цесариными, особенно это касается детей. По своим свойствам и воздействию на организм человека они максимально приближены к перепелиным.

Спрос на цесариные яйца всегда высокий. Они идеально подходят для спортивного питания. Приобретают их и те, кто просто заботится о своем здоровье и старается придерживаться принципов правильного питания.

Употреблять яйца цесарок можно в любом виде (сырые, вареные, жареные), а также в качестве ингредиентов при изготовлении различных блюд (выпечка, десерты, соусы, салаты и др.). Из-за толстой скорлупы яйца цесарок варятся немного дольше куриных. Так, всмятку их следует готовить 3–4 мин, а вкрутую — 7–10 мин. Усваиваются лучше всего яйца, приготовленные первым способом. Они не крепят и поэтому часто назначаются для восстановления сил людям в послеоперационный период, особенно после операции на брюшной полости (например, кесарево сечение).

Яйца цесарок противопоказано употреблять при индивидуальной непереносимости яиц. Не стоит их также давать детям в первый день после вакцинации, так как могут быть аллергические реакции на фоне сниженного иммунитета. При нарушениях усвояемости белка не стоит есть яйца цесарок людям с заболеваниями почек и печени.

Широко используются яйца цесарок в косметологии. Из них получаются отличные маски для лица, тела и волос, которые буквально за несколько применений способны реанимировать их состояние.

Для очищения пор и избавления от жирного блеска используют маску из желтка и овсяной муки. Ингредиенты смешивают до образования жидкого теста и наносят на лицо на 15 мин. Вместо муки можно воспользоваться косметической глиной. Смывать маску необходимо теплой водой.

Упругость кожи по всему телу поможет поддержать маска из йогурта (100 г), жидкого витамина Е (3–4 капли) и яйца. Необходимо все тщательно взбить венчиком, нанести массирующими движениями по телу и оставить на 20 мин. Чтобы маска быстро не высохла, можно вместо наложения обмотать пищевой пленкой. По истечении нужного времени необходимо принять теплый душ.

Для волос можно сделать укрепляюще-смягчающую маску на основе зеленого лука (одна столовая ложка кашицы), желтка и меда (одна столовая ложка). Лук блендером измельчить в кашицу и смешать с остальными компонентами. Маску равномерно нанести на волосы и оставить под полиэтиленом и теплым полотенцем на один час. Затем волосы промыть с шампунем в прохладной воде. Нельзя смывать с волос яичные маски под горячей водой. Это приведет к сворачиванию яйца, его остатки могут прилипнуть к волосам, после чего очистить волосы будет достаточно трудно.

Полезными свойствами обладает и скорлупа. Помимо кальция в легкоусвояемой форме, она содержит еще 26 элементов. Среди них: фтор, медь, железо, молибден, марганец, сера, фосфор, кремний, цинк и др. В отличие от синтетического кальция в таблетках, кальций из яичной скорлупы имеет органическое происхождение, поэтому полностью усваивается организмом.

Качество скорлупы полностью зависит от питания птицы: чем более оно полноценное, тем скорлупа плотнее и больше в ее составе микроэлементов. Чтобы приготовить порошок из яичной скорлупы, необходимо скорлупу тщательно очистить от белка и проварить ее в двух водах по 5 мин. Затем ее просушить и смолоть в кофемолке. Принимать порошок следует по одной чайной ложке ежедневно, запивая водой.

Перепелиные яйца — самые маленькие из производимых в промышленных масштабах. Одно яйцо перепелки по массе в пять раз меньше куриного, зато по содержанию многих питательных веществ значительно его превосходит. В одном перепелином яйце содержится столько же калия и железа, как и в одном курином. Перепелиные яйца содержат значительно больше витаминов А, B_1, B_2, меди, кобальта, фосфора, никотиновой кислоты, лимитирующих и других аминокислот (рис. 5.6).

Рис. 5.6. Перепелиные яйца.

Перепелиные яйца — ценный диетический продукт, способствующий восстановлению иммунного баланса, вызванного неблагоприятными экологическими факторами. Полезные свойства перепелиных яиц стали известны людям много веков назад. Они упоминаются и в египетских папирусах, и в рецептах китайской народной медицины.

После бомбежки городов Хирасимы и Нагасаки в 1945 году японские врачи активно занялись поиском продуктов, способствующих эффективному выведению радионуклидов из организма. Оказалось, что перепелиные яйца также положительно влияют на развитие умственных способностей детей. Поэтому правительство Японии возвело в ранг одного из двенадцати основных законов страны «... обязательное ежедневное употребление перепелиных яиц (2–3 шт.) в рационе детей и, по возможности, взрослых» (Исабаев А. Ж., Орынтаева М. Д., 2016).

Японский опыт применялся российскими медиками после Чернобыльской аварии при составлении меню для детей, вывезенных из зоны трагедии. Во время этого курса не было отмечено абсолютно никаких побочных аллергических реакций, даже у детей с бронхиальной астмой. В итоге у детей нормализовался аппетит, исчезли утомляемость и боль в сердце, сократились жалобы на головокружение и носовые кровотечения.

Перепелиные яйца усиливают иммунитет, нормализуют деятельность желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы. Прием перепелиных яиц позволяет снизить частоту случаев острых респираторных заболеваний у часто болеющих детей в пять раз. А если ребенок все-таки заболеет, болезнь будет протекать значительно легче.

Употребление перепелиных яиц также дает положительный эффект при расстройстве нервной системы, малокровии, гипертонической болезни, бронхиальной астме, сахарном диабете. Употребляются перепелиные яйца и при замедлении общего развития детей. У беременных женщин не разрушаются зубы. У пожилых людей замедляются и прекращаются процессы разрушения зубов и выпадения волос.

Сейчас перепелиные яйца эффективно применяются в детском питании. Это связано с тем, что перепела устойчивы к инфекционным заболеваниям, в частности, они никогда не болеют сальмонеллезом. А следовательно, перепелиные яйца, в отличие от куриных, можно употреблять сырыми и получать весь комплекс полезных веществ, которые при тепловой обработке значительно разрушаются.

Ценной с точки зрения содержания минеральных веществ является скорлупа перепелиных яиц. Исследования медиков показали, что скорлупа перепелиных яиц, состоящая на 90 % из карбоната кальция,

легко усваивается организмом и содержит все необходимые для организма микроэлементы, в том числе медь, фтор, серу, кремний, цинк и др. (всего 27 элементов). Состав яичной скорлупы перепелиных яиц поразительно совпадает с составом костей и зубов человека и, более того, стимулирует кроветворную функцию костного мозга, принося пользу всему организму.

В последнее время скорлупу яиц используют в качестве пищевой добавки для обеспечения организма кальцием и другими минеральными веществами. Считается, что наиболее подходит для этого именно скорлупа перепелиных яиц, из которой приготавливают порошок или делают настойки. Крапчатость окраски перепелиных яиц объясняется разнообразием минеральных веществ, включенных в кальциевую основу скорлупы.

Страусиные яйца имеют высокую коммерческую ценность. Они не входят в число основных продуктов страусоводства и практически все направляются на инкубацию. В пищу используются только неоплодотворенные яйца: полученные от молодых самок, а также яйца ранние или поздние (яйца начала и конца сезона яйценоскости могут быть не оплодотворены).

Страусиные яйца ни в чем не уступают куриным по питательности. Они характеризуются хорошими органолептическими показателями. Масса яиц страусов составляет 1500–1900 г (рис. 5.7).

Рис. 5.7. Яйцо страуса

В Китае зарегистрировано самое большое в мире страусиное яйцо массой 2,35 кг.

В Польше страусиными яйцами заинтересованы главным образом рестораны, которые в поиске оригинальности и экзотики предлагают

яичницу из одного страусиного яйца для 8–10 человек. Часто яйца покупают также индивидуальные потребители, которые желают подать особенное блюдо на торжественный стол. Использование страусиных яиц для непосредственного потребления можно рассматривать только в качестве значительной экзотичности. Для того, чтобы сварить страусиное яйцо вкрутую, необходимо затратить 75 мин.

Скорлупа страусиного яйца очень легкая и прочная, разбить ее очень сложно. Хотя толщина скорлупы составляет всего 2 мм, яйцо страуса выдерживает нагрузку 55 кг, в то время как куриное — 3,5 кг. Окраска скорлупы варьирует от белой до желтовато-белой. От австралийского страуса эму получают темно-зеленые, почти черные яйца, а от южноамериканского страуса нанду — желтовато-розоватые.

На 1 см^2 скорлупы страусиного яйца приходится 16 пор, то есть в несколько раз меньше, чем у куриного яйца (100–150 пор). Подскорлупные оболочки страусиного яйца довольно толстые: толщина наружной составляет 0,12 мм, внутренней — 0,08 мм, тогда как у куриного яйца — соответственно 0,06 и 0,008 мм. Оболочки плотно соединены со скорлупой, обеспечивая ей еще большую прочность. Кутикула на скорлупе яиц страуса отсутствует.

Поверхность скорлупы может быть гладкой, шероховатой, с известковыми налетами и наростами. Скорлупа пищевых яиц должна быть чистой и неповрежденной. На скорлупе яиц не должно быть кровяных пятен и помета.

Морфологический состав яйца — это процентное соотношение весовых частей белка, желтка и скорлупы к массе яйца в целом (табл. 5.6).

Таблица 5.6. **Морфологический состав яиц у птицы различных видов**

Вид птицы	Масса яиц, г	Морфологический состав, %		
		скорлупа	желток	белок
Куры	60	12,3	32	55,7
Индейки	70	12,0	32,5	55,5
Цесарки	43	12,5	35	52,5
Утки	78	12,0	36	52
Гуси	160	12,4	35	52,6
Перепела	12	7,2	31,9	60,9

Химический состав яиц у различных видов сельскохозяйственной птицы относительно постоянный (табл. 5.7) и характеризует их питательную ценность.

Таблица 5.7. **Химический состав яиц сельскохозяйственной птицы (в 100 г жидкой фракции), %**

Вид птицы	Вода	Протеин	Жир	Углеводы	Минеральные вещества
Африканский страус	75,0	12,2	11,7	0,7	1,4
Индейки	73,7	13,1	11,7	0,7	0,8
Куры	73,6	12,8	11,8	1,0	0,8
Утки	69,9	13,5	14,4	1,2	1,0
Гуси	70,6	14,0	13,0	1,0	1,2
Перепела	74,3	13,1	11,1	0,4	1,1

В яйцах африканского страуса содержится больше всего воды и минеральных веществ. Яйца водоплавающей птицы содержат больше жира. По химическому составу перепелиные яйца значительно отличаются от яиц других видов сельскохозяйственной птицы. В них больше протеина, а также лимитирующих аминокислот, минеральных веществ и витаминов. Желток перепелиных яиц богаче каротиноидами в 1,7 раза, витамином B_2 — в 2,5 раза, витамином А — в 3 раза, фосфором и калием — в 5 раз по сравнению с куриными яйцами. В них значительно больше железа, меди и других микроэлементов.

По назначению в зависимости от качества яйца подразделяются на пищевые и инкубационные. Пищевые яйца, как правило, неоплодотворенные, характеризуются лучшими диетическими свойствами и дольше хранятся. Инкубационные яйца должны быть обязательно оплодотворенными и средней массы.

Мясная продуктивность сельскохозяйственной птицы. Мясная продуктивность сельскохозяйственной птицы характеризуется живой массой, среднесуточным приростом и мясными качествами птицы в убойном возрасте, а также качеством мяса, его питательными и вкусовыми достоинствами (табл. 5.8).

Косвенными показателями мясной продуктивности, оказывающими большое влияние на экономическую эффективность производства птичьего мяса, являются количество корма, расходуемого на 1 кг прироста массы, жизнеспособность (сохранность) и воспроизводительные качества птицы родительского стада.

На мясо выращивают цыплят бройлерных кроссов, молодняк уток, гусей, индеек, цесарок, перепелов, фазанов, голубей и в последнее время страусов.

Таблица 5.8. **Срок выращивания и живая масса птицы в убойном возрасте**

Вид молодняка птицы	Срок выращивания, нед	Живая масса в убойном возрасте, г	Среднесуточный прирост, г
Цыплята-бройлеры	6	1800	42
Гибридные утята	7	3500	61
Гусята	8	4000	70
Индюшата	17	4500	37
Цесарята	10	1000	14
Мясные перепелята	6	140	3
Мясные голуби	4	600	21

При жизни мясную продуктивность сельскохозяйственной птицы оценивают по живой массе взрослой птицы или живой массе птицы в убойном возрасте, среднесуточному приросту.

Одним из интегрирующих показателей мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы является *индекс эффективности выращивания молодняка* (ИЭ). Его рассчитывают по формуле

$$ИЭ = \frac{С \cdot П_{сут}}{ЗК},$$

где С — сохранность молодняка, %; $П_{сут}$ — среднесуточный прирост, г; ЗК — затраты корма на 1 кг живой массы, г.

К показателям послеубойных мясных качеств относят упитанность, убойный выход тушек, а также выход съедобных частей, отношение съедобных частей к несъедобным, массу мышц, в том числе грудных.

Упитанность — это степень накопления в тушке сельскохозяйственной птицы мышечной и жировой тканей. По упитанности тушки птицы после убоя подразделяют на две категории (первую и вторую).

Убойный выход у сельскохозяйственной птицы различен в зависимости от способа переработки (полупотрошение, потрошение и потрошение с глубокой разделкой тушек).

Убойный выход потрошеных тушек определяется отношением массы тушки без пера, крови, ног, головы, несъедобных внутренних органов к предубойной живой массе, выраженным в процентах. У молодняка большинства видов сельскохозяйственной птицы он составляет 62–65 %.

В последние годы с развитием птицеперерабатывающей промышленности и совершенствованием технологии убоя и переработки птицы перешли на полное потрошение с глубокой разделкой тушек, что позволило расширить ассортимент выпускаемой продукции и улучшить ее качество.

При более детальной оценке мясных качеств учитывают выход съедобных частей, отношение съедобных частей тушки к несъедобным, массу грудных мышц. У цыплят-бройлеров выход съедобных частей составляет примерно 55 % от массы потрошеной тушки, а соотношение съедобных частей к несъедобным — 1,5 : 1.

При оценке мясной продуктивности птицы большое значение имеет развитие грудных мышц. Масса грудной мышцы у цыплят-бройлеров современных кроссов составляет 40 % от массы всех мышц. Еще лучшее развитие грудных мышц получено в индейководстве. Масса грудных мышц индюшат-бройлеров достигает 50 % и более.

Мясо птицы является ценным диетическим продуктом. Пищевая ценность определяется его качеством — совокупностью питательных веществ (белков и жиров), минеральных веществ, витаминов, их полноценностью и усвояемостью, а также вкусовыми свойствами. Одним из объективных показателей питательной ценности мяса является его химический состав и энергетическая ценность (табл. 5.9).

Таблица 5.9. **Химический состав и энергетическая ценность мяса молодняка птицы**

Вид птицы	Содержание питательных веществ, %				Энергетическая ценность, кДж
	вода	жир	белок	зола	
Цыплята-бройлеры	67,5	12,5	19,8	1,0	837
Индюшата	68,0	8,2	22,5	0,9	737
Утята	56,6	26,8	15,8	0,8	1231
Гусята	52,9	29,8	16,8	0,6	1373
Перепела	70,03	4,53	21,76	1,32	134
Страусы	74,5	3,19	22,1	0,73	123

Таблица 5.10. **Динамика поголовья кур и производство яиц по птичнику**

Возраст кур, мес	Поголовье кур на начало месяца, гол.	Выбраковка по периодам содержания		Поголовье кур на конец месяца, гол.	Среднее поголовье кур, гол.	Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	Валовой сбор яиц, шт.
		%	гол.				
5–6	25 000	1,5				12,0	
6–7		1,5				16,0	
7–8		1,5				21,0	
8–9		1,5				24,0	
9–10		1,5				24,0	
10–11		1,5				23,0	

Окончание табл. 5.10

Возраст кур, мес	Поголовье кур на начало месяца, гол.	Выбраковка по периодам содержания		Поголовье кур на конец месяца, гол.	Среднее поголовье кур, гол.	Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	Валовой сбор яиц, шт.
		%	гол.				
11–12		2,0				21,0	
12–13		2,0				20,0	
13–14		3,0				19,0	
14–15		3,0				17,0	
15–16		3,0				16,0	
16–17		3,0				15,0	

Таблица 5.11. **Выход яйцемассы у сельскохозяйственной птицы**

Показатели	Куры		Утки мясные	Гуси	Индейки	Цесарки	Перепела
	яичные	мясные					
Яйценоскость, шт.	240	150	150	60	80	160	250
Масса яиц, г	56	60	90	180	90	45	12
Живая масса птиц, кг	1,9	3,4	3,5	4,8	5,8	1,5	0,14
Выход яйцемассы, кг/гол.							
Выход яйцемассы на 1 кг живой массы несушки, кг							

Таблица 5.12. **Расчет мясной продуктивности птицы**

Показатели	Куры	Утки	Индейки	Гуси	Цесарки
Яйценоскость, шт.	150	150	80	60	160
Инкубационные яйца: % шт.	80	80	85	90	90
Выводимость, %	80	78	75	75	60
Выведено молодняка, гол.					
Срок откорма, дн.	63	50	120	65	85
Сохранность молодняка, %	95	95	90	92	93
Сдано на убой, гол.					
Живая масса молодняка, кг	1,6	2,6	5,2	3,8	0,9

Окончание табл. 5.12

Показатели	Куры	Утки	Индейки	Гуси	Цесарки
Живая масса несушки, кг	3,0	3,5	6,0	5,5	1,5
Выход мяса, кг: на 1 несушку на 1 кг живой массы несушки					

Форма отчета по занятию № 5

Номер задания	Наименование изучаемых показателей	Параметры изучаемых показателей	Особенности изучаемых показателей	Расчетный результат	Примечание

Контрольные вопросы

1. По каким показателям оценивают яичную продуктивность сельскохозяйственной птицы?
2. Как определить среднее поголовье кур-несушек?
3. В чем заключается пищевая ценность перепелиных яиц?
4. Какова продолжительность яйцекладки у сельскохозяйственной птицы?
5. Назовите показатели яйценоскости основных видов сельскохозяйственной птицы.
6. На какие виды подразделяются куриные пищевые яйца в соответствии с действующим нормативным документом?
7. Какие продовольственные куриные яйца называются диетическими?
8. Какие продовольственные куриные яйца называются столовыми?
9. При какой температуре хранят диетические и столовые куриные яйца?
10. Как поступают с диетическими яйцами в торговой сети по истечении их срока годности?
11. Назовите основные пороки яиц.
12. Какими показателями характеризуют мясную продуктивность сельскохозяйственной птицы?
13. Как определить среднесуточный прирост сельскохозяйственной птицы?
14. Какую сельскохозяйственную птицу выращивают на мясо?
15. Каковы сроки выращивания на мясо основных видов сельскохозяйственной птицы?

занятие 6

КОРМА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. КЛАССИФИКАЦИЯ, СОСТАВ, ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ. ПОНЯТИЕ О НОРМИРОВАННОМ КОРМЛЕНИИ

Цель занятия: изучить классификацию, состав и питательную ценность кормов, используемых в животноводстве; уяснить сущность нормированного кормления и методику составления рационов для животных.

Материалы и оборудование: справочные таблицы, вычислительная техника.

Задание 1. Оценить и проанализировать питательную ценность сена разных видов (табл. 6.2) на основании данных справочных таблиц.

Задание 2. Оценить и проанализировать питательную ценность концентратов на основании данных справочной таблицы (табл. 6.3).

Задание 3. Составить и проанализировать рацион для дойных коров на зимнестойловый период при живой массе 550 кг, суточном удое 12 кг и жирности молока 3,8 % (табл. 6.4).

Порядок и методика выполнения заданий. Теоретический минимум

Кормами называют продукты растительного, животного, микробиологического и химического происхождения, содержащие питательные вещества в усвояемой форме и не оказывающие вредного воздействия на здоровье животных и качество получаемой от них продукции.

Корма должны содержать доступные питательные вещества, которые в процессе пищеварения могут быть использованы организмом животного для поддержания жизни, построения тканей и органов, синтеза продукции и регуляции обмена веществ.

В кормлении сельскохозяйственных животных используют большой ассортимент кормов, различающихся между собой по источникам

получения, химическому составу и питательности. Для характеристики кормов следует учитывать также их качество (класс или сорт), сортовые и видовые особенности кормовых культур, фазу вегетации, технологии уборки и заготовки кормовых культур, способы и сроки хранения, подготовки к скармливанию и др.

Классификация кормов — это группировка по происхождению и ряду определяющих признаков.

По происхождению или источникам получения кормовые средства классифицируют на корма растительного, животного происхождения, минеральные подкормки и кормовые добавки микробиологического и химического синтеза (рис. 6.1).

Для *производственной характеристики* наиболее приемлема классификация кормов, приведенная ниже.

1. *Грубые корма* — сено, солома, сенная и травяная мука (рассыпчатая и гранулированная), мякина, лузга, хвойная мука.

2. *Сочные корма* — зеленые (трава естественных пастбищ и лугов, культурных пастбищ, многолетних и однолетних кормовых растений), сенаж, силос, корнеклубнеплоды (картофель, топинамбур, свекла, морковь, турнепс, брюква), бахчевые (тыква, кабачок, арбуз).

3. *Концентрированные корма* — зерно и семена фуражных и продовольственных культур, продукты переработки зерновых и масличных культур.

4. *Животные корма* — молоко и продукты его переработки, рыбная, мясная, мясокостная мука, отходы зверобойного и птицеперерабатывающего производств.

5. *Пищевые отходы* — остатки овощей и фруктов, очистки картофеля, а также неиспользованная пища столовых.

6. *Отходы технических производств* — мукомольного (отруби, мельничная пыль, меласса, или патока), спиртового и пивоваренного (барда, пивная дробина, пивные дрожжи), маслоэкстракционного (жмых, шрот).

7. *Комбикорма* — полнорационные концентраты специализированного назначения.

8. *Кормовые добавки* — витаминные, ферментные препараты, премиксы, БВД, БВМД, небелковые азотистые соединения (карбамид, синтетические аминокислоты, аммонийные соли, мочевина).

Химический состав кормов — это важнейший химический показатель питательности. Химический состав кормов определяют по стандартной схеме, которая используется при проведении зоотехнических и биологических анализов (рис. 6.2).

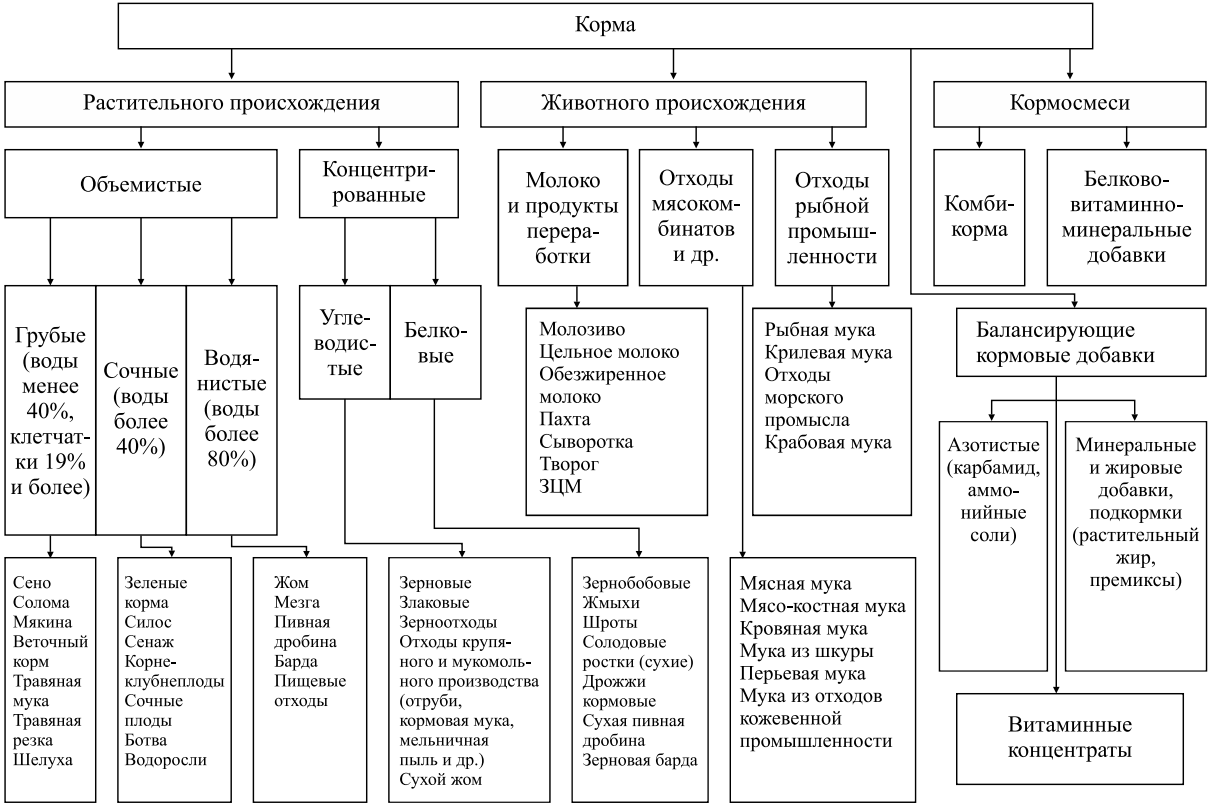


Рис. 6.1. Схема классификации кормов

В зоотехнической схеме анализа кормов выделяется группа питательных веществ с термином «сырой». Это означает, что в данной группе имеются как основные, так и сопутствующие вещества.

Например, сырой протеин состоит как из белка, так и из амидов (нитратов, свободных аминокислот, нитритов и др.), сырой жир — как из чистого питательного жира (триглицерида), так и из жироподобных веществ (воск, смола, стерин, красящие вещества и др.).

Химический состав корма не дает точного представления о его питательности. Более полное представление о питательности может быть получено только после изучения взаимодействия корма с организмом животного или с его пищеварительной системой. Принятые с кормом вещества в организме животного подвергаются физическим и биологическим превращениям, часть из них усваивается, а другая часть, неиспользованная, выделяется из организма с калом, мочой, кишечными газами и углекислым газом выдыхаемого воздуха.

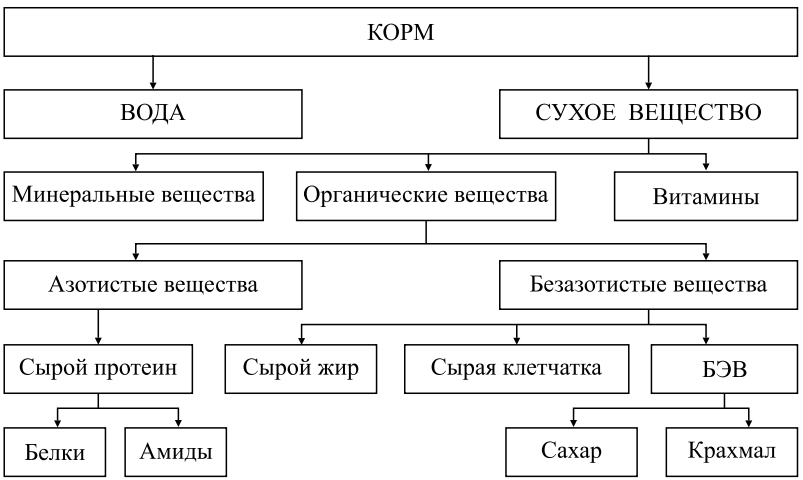


Рис. 6.2. Химический состав кормов

Питательность — это способность корма удовлетворять природным потребностям животного в пище. Питательность одного вида корма невозможно выразить одним показателем, она может быть различной в зависимости от вида животного и его продуктивности. Среди природных кормов нет таких, которые бы в полной мере удовлетворяли потребность организма во всех известных элементах питания и обеспечивали бы максимальную продуктивность.

Оценка питательности кормов и рационов, при которой учитывается взаимное влияние отдельных свойств корма, называют *комплексной.*

Комплексная питательность кормов (рационов) характеризуется общей (энергетической), протеиновой, углеводной, жировой, витаминной и минеральной питательностью.

Энергетическую питательность корма оценивают в кормовых единицах и обменной энергии.

Кормовая единица — это 1 кг овса хорошего качества, который способствует отложению в теле взрослого вола 150 г жира, или 1414 ккал (5920 кДж) чистой энергии, либо получению от коровы 2 кг молока жирностью 3,5 %.

Обменная энергия — это та часть энергии корма или рациона, которую организм животного расходует для обеспечения своей жизнедеятельности и образования продукции. Обменную энергию кормов и рационов определяют в обменных (балансовых) опытах по разнице содержания энергии, принятой с кормом и выделенной в кале и моче. Для жвачных животных и лошадей дополнительно учитывают потери энергии с газами, образующимися в желудочно-кишечном тракте в респирационных опытах. Обменную энергию можно также рассчитать на основании данных по переваримости питательных веществ по следующим уравнениям регрессии:

$$ОЭ_{крс} = 17{,}46пП + 31{,}23пЖ + 13{,}65пК + 14{,}78пБЭВ;$$

$$ОЭ_{св} = 20{,}85пП + 36{,}63пЖ + 14{,}27пК + 16{,}95пБЭВ;$$

$$ОЭ_{пт} = 17{,}84пП + 36{,}78пЖ + 17{,}71пК + 17{,}71пБЭВ,$$

где пП — переваримый протеин, г; пЖ — переваримый жир, г; пК — переваримая клетчатка, г; пБЭВ — переваримые БЭВ, г.

Обменную энергию выражают в мегаджоулях (1 МДж = 1 млн Дж; 1 Дж = 0,2388 кал).

Обменную энергию корма принято выражать в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ). Для определения ЭКЕ необходимо количество обменной энергии корма или рациона (кДж) разделить на 10 для крупного рогатого скота, на 11,5 — для свиней и птицы.

Протеиновую питательность корма или рациона оценивают по содержанию сырого и переваримого протеина (в процентах или граммах), по содержанию критических незаменимых аминокислот (лизина, метионина и триптофана).

Липидную питательность оценивают по содержанию сырого жира (в процентах или граммах).

Углеводную питательность оценивают по содержанию сырой клетчатки, БЭВ, сахара и крахмала (в процентах или граммах).

Минеральную питательность оценивают по содержанию макроэлементов (кальция, фосфора, натрия, хлора, калия и др.) и микроэлементов (йода, железа, кобальта, цинка, марганца и др.). Содержание макроэлементов в корме (рационе) оценивают в граммах, а микроэлементов — в миллиграммах.

Витаминную питательность оценивают по содержанию жирорастворимых (А, D, Е) и водорастворимых (С и группа В) витаминов (в международных единицах или миллиграммах).

В систему нормированного кормления сельскохозяйственных животных входят следующие понятия: норма, рацион, структура рациона, тип и режим кормления.

Нормированное кормление — это комплекс мероприятий, направленных на полное удовлетворение потребностей животного в питательных веществах и обеспечение максимальной продуктивности при сохранении хорошего здоровья и высокой воспроизводительной способности. Для животных вредно как недостаточное питание, так и избыточное. Недостаток в норме способствует снижению продуктивности, плодовитости, ослаблению здоровья. Перекармливание вызывает пищеварительные расстройства (диарея, запоры и др.), приводит к ожирению.

Потребность животных в энергии и питательных веществах характеризуют нормой кормления. Отклонение от норм кормления вызывает заболевания, снижение продуктивности и приводит к удорожанию производственной продукции.

Нормой кормления называют количество питательных веществ и энергии, удовлетворяющее потребности животных в зависимости от их физиологического состояния и хозяйственного использования.

Нормированное кормление также должно быть *полноценным* с учетом содержания питательных веществ и качества корма, *сбалансированным* по соотношению и взаимодействию питательных веществ в кормах и *рациональным* с учетом стоимости кормов в рационе.

Нормируют рацион в зависимости от вида, пола, возраста животного, его живой массы и уровня продуктивности. При нормировании рационов учитывают потребности животного на поддержание жизни, производство продукции и создание резерва питательных веществ. Потребность животных в энергии и питательных веществах определяют на практике по справочным таблицам или расчетным способом.

На основании нормы кормления составляют кормовые рационы.

Рацион — это набор и количество кормов, потребленных животным за определенный промежуток времени (сутки, сезон, год). Рационы животных контролируют по 24–40 показателям: количеству энергии (в кормовых единицах или энергетических кормовых единицах), сухому веществу, сырому и переваримому протеину, сырой клетчатке, микроэлементам (кальций, фосфор, натрий, хлор), микроэлементам (железо, медь, цинк, марганец, кобальт, йод), витаминам (A, D, E). Кроме того, крупному рогатому скоту и овцам нормируют сахар, крахмал, сырой жир, магний, калий и серу; свиньям и птице — незаменимые аминокислоты (лизин, метионин, триптофан, треонин и др.), витамины группы B.

Питательность рациона контролируют также по кислотно-щелочному и сахаро-протеиновому отношению, соотношению кальция и фосфора, наличию в кормах альфа- и микотоксинов, содержанию тяжелых металлов и радионуклидов.

Составление рационов начинают с подготовки исходной информации.

1. По справочнику подбирают необходимые нормы с учетом вида животных, производственного назначения, возраста, физиологического состояния и планируемого на данный период уровня продуктивности. Потребность в корме частично можно рассчитать.

2. Учитывают, что в таблицах состава и питательности кормов приведены усредненные показатели, от которых фактическая питательность кормов конкретного хозяйства может значительно отличаться.

3. Учитывают данные по наличию в хозяйстве отдельных кормов и их стоимости.

4. Подбирают оптимальные типы кормления и структуру рациона для отдельных половозрастных групп животных.

Сначала балансируют рацион по кормовым единицам, сырому и переваримому протеину, а затем — по остальным показателям. При недостатке протеина в рацион крупного рогатого скота включают азотистые синтетические вещества (мочевину, аммиак и др.), в рацион птиц и свиней — высокобелковые корма (жмых, шрот, бобы, сою, горох и т. д.) или корма животного происхождения (молоко, отходы от переработки молока, мясную и рыбную муку). Корма животного происхождения помогут решать проблему незаменимых аминокислот, которых мало в растительных кормах. В качестве источника каротина в рацион включают травяную муку, зеленую массу или морковь. Недостаток в макро- и микроэлементах покрывают за счет введения в рацион минеральных добавок.

Структура рациона — это процентное отношение питательности (в кормовых единицах или энергетических кормовых единицах) отдельных видов и групп кормов к питательности рациона в целом. Структура рациона зависит от вида, возраста, пола, физиологического состояния, уровня продуктивности животных, сезона года и др. Рекомендуемая структура рациона для коров представлена в табл. 6.1.

Таблица 6.1. **Структура рациона для коров с удоем 5000 кг за лактацию**

Вид корма	Зимний период, %	Летний период, %
Сено	13	—
Сенаж	16	—
Силос	28	—
Зеленый корм	—	72
Корнеплоды	8	—
Концентраты	35	28

Тип кормления определяется отношением различных кормов в рационе или в общем их расходе за год, выраженным в процентах от общей питательности. Типы кормления взаимосвязаны с кормопроизводством и постоянно совершенствуются.

Название типа кормления скота обусловлено преобладанием в рационе (по питательности) отдельных кормов или групп кормов. Например, если более 50 % питательности рациона занимают силос и сенаж, то тип кормления называют силосно-сенажным.

В скотоводстве различают *объемистый* тип кормления (концентраты составляют до 10 %), *сухой* (основа рациона — сено и солома при содержании концентратов до 10 %), *сочный* (основа рациона — силос или корнеплоды). Сочный тип кормления может дополняться определением (силосный, корнеплодный, картофельный) в зависимости от преобладания какого-либо корма.

В свиноводстве наиболее распространен концентратный тип кормления.

Полное обеспечение потребностей животного зависит не только от правильности составления рациона, но и от режима кормления.

Режим кормления — это время и кратность кормления, распределение рациона в течение суток, величина кормовой дачи в одно кормление, последовательность дачи кормов, подготовка кормов к скармливанию, постепенный переход к новым кормам и рационам, время водопоя и др. Нарушение режима кормления обычно приводит к потерям корма, снижению продуктивности и болезням.

Таблица 6.2. **Питательная ценность 1 кг корма**

Вид корма	Кормовые единицы, кг	Обменная энергия, МДж	Сырой протеин, г	Переваримый протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг	Витамин D, МЕ
Сено естественных сенокосов: злаковоразнотравное											
Сено посевное: злаковое овсяное тимофеечное бобовое											
Сено посевное смешанное: вико-овсяное клеверо-тимофеечное											

Таблица 6.3. **Питательная ценность 1 кг концентрированных кормов**

Вид корма	Кормовые единицы, кг	Обменная энергия, МДж	Сырой протеин, г	Переваримый протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг	Витамин D, МЕ
Зерно: пшеницы ячменя овса ржи сои люпина гороха											
Шрот подсолнечниковый											
Шрот соевый											
Шрот рапсовый											
Жмых рапсовый											

Таблица 6.4. **Рацион для дойных коров на зимне-стойловый период**

Вид корма	Рекомендуемая структура, %	Количество кормов, кг	Содержание в рационе											Структура рациона, %
			Кормовые единицы, кг	Обменная энергия, МДж	Сырой протеин, г	Переваримый протеин, г	Сырая клетчатка, г	Сахар, г	Крахмал, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг		
Требуется по норме														
Сено														
Сенаж														
Силос														
Корнеплоды														
Концентраты														
Соль поваренная, г														
Содержание в рационе														
± к норме														

Форма отчета по занятию № 6

Номер задания	Наименование изучаемых показателей	Параметры изучаемых показателей	Особенности изучаемых показателей	Расчетный результат	Примечание

Контрольные вопросы

1. Что следует понимать под классификацией кормов?
2. Назовите классификацию кормов для производственной характеристики.
3. Назовите классификацию кормов по происхождению.
4. На какие группы подразделяют корма растительного происхождения?
5. Что понимают под питательностью кормов?
6. Что следует знать для оценки питательности кормов?
7. В чем заключаются понятия «кормовая единица» и «энергетическая кормовая единица»?
8. Что такое нормированное кормление?
9. Дайте определение структуре рациона.
10. Какие типы кормления используют в скотоводстве и свиноводстве?

занятие **7**

ОТБОР ПРОБ И ОЦЕНКА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОКА

Цель занятия: овладеть правилами отбора средней пробы молока для анализа; ознакомиться с органолептической оценкой молока; изучить методы определения плотности молока; освоить методику определения загрязненности молока.

Материалы и оборудование: мутовка, пробник, бутылочки емкостью 250 мл, ареометры молочные, мерный цилиндр.

Задание 1. Изучить правила отбора средней пробы молока и отобрать среднюю пробу от партии молока 2500 кг.

Задание 2. Оценить органолептические показатели молока.

Задание 3. Изучить методику определения плотности молока и определить плотность молока.

Задание 4. Рассчитать плотность молока при 20 °С с учетом показаний ареометра, приведенных в табл. 7.1.

Порядок и методика выполнения заданий. Теоретический минимум

Отбор средней пробы молока. Проба — это определенное количество молока, отобранное для анализа и помещенное в одну емкость. Количество молока в пробе зависит от того, какие анализы требуется провести. Для проведения полного анализа достаточно 250 мл молока в пробе.

Отбор проб молока проводят после перемешивания его в автоматических цистернах и холодильниках в течение 3–4 мин при помощи механических мешалок. Молоко в молочных флягах или цистернах и емкостях (при отсутствии механических мешалок) перемешивают с помощью мутовок. При перемешивании не допускается вспенивание молока.

Перед проведением анализов молока отобранные пробы также следует тщательно перемешать путем переливания его из одного сосуда в другой 2–3 раза. Если проба хранилась в охлажденном состоянии, то ее предварительно подогревают до 40–45 °С и охлаждают до 20 °С.

При отборе средней (объединенной) пробы молока, находящегося в нескольких сосудах (фляга, ведро и т.д.), требуется соблюдать принцип пропорциональности, т.е. количество молока в пробе должно быть пропорционально количеству молока в емкостях.

Пробу молока отбирают с помощью пробника — металлической или пластмассовой трубки с внутренним диаметром 9 мм. Пробник медленно опускают в молоко до дна сосуда, затем большим пальцем закрывают верхнее отверстие трубки и молоко в пробнике переносят в приготовленный сосуд (сухую чистую бутылочку с пробкой и этикеткой). Такие операции проводят до полного набора необходимого количества молока. На этикетке указывают принадлежность молока, дату, время и для каких анализов отобрана проба.

Органолептическая оценка молока. К органолептическим показателям молока относят цвет, запах, вкус и консистенцию.

Органолептические показатели молока всех сортов должны соответствовать следующим требованиям:

внешний вид и *консистенция* — однородная непрозрачная жидкость без осадка, сгустков, хлопьев белка. Не допускается замораживание;

вкус и *запах* — чистые, без посторонних вкусов и запахов, не свойственных свежему молоку;

цвет — от белого до светло-кремового, однородный по всей массе. Цвет молока определяют путем рассматривания его в сосуде из прозрачного стекла на фоне белого листа бумаги.

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

Определение плотности молока (ГОСТ 3625-84). *Плотность* — это отношение массы молока при температуре 20 °С к массе того же объема дистиллированной воды при температуре 4 °С. Плотность молока характеризуют двумя единицами измерения: в градусах ареометра (°А) или в граммах на кубический сантиметр. Нормальная плотность молока составляет 27–33 °А, или 1,027–1,033 г/см^3, обезжиренного молока (обрата) — 1,033–1,036 г/см^3, сливок — 1,005–1,025, молозива — 1,038–1,050 г/см^3 (может измеряться и в кг/м^3).

Техника определения. В стеклянный цилиндр по стенке (во избежание образования пены) наливают 170–200 мл хорошо размешанного

молока и ставят на ровное место. Ареометр медленно погружают в цилиндр с молоком и оставляют в покое на 1–2 мин. При этом он не должен касаться стенок цилиндра. Температуру учитывают с точностью до 0,5 °С. По шкале ареометра отсчет делают по верхнему мениску до половины наименьшего деления шкалы (глаза должны быть на уровне поверхности молока).

Если температура молока 20 °С, то отсчитанный по шкале ареометра показатель отражает его фактическую плотность. А если температура выше или ниже 20 °С, то показания ареометра приводят к 20 °С, пользуясь специальной таблицей или расчетным путем, определяя поправку, которую прибавляют к показаниям ареометра или вычитают.

Расчет поправки: на каждый градус выше или ниже 20 °С делают поправку, равную 0,2 °А, или 0,0002 г/см^3. Если температура молока ниже 20 °С, то полученную поправку вычитают из показаний ареометра, а если выше, то прибавляют.

Пример. При температуре 16 °С на шкале ареометра зафиксирована плотность молока 1,0315 г/см^3. Необходимо привести показания ареометра к температуре 20 °С.

Расчет. Разница в температурах составляет 4 °С (20 – 16). Температурная поправка будет 0,8 °А (4 0,2). В данном случае температура молока ниже 20 °С, поэтому поправку вычитаем. Получим 30,7 °А (31,5 – 0,8), или 1,0307 г/см^3.

Таблица 7.1. **Показатели плотности молока**

Температура молока, °С	Плотность, г/см^3	Плотность при 20 °С, г/см^3
14	1,032	
16	1,030	
18	1,030	
20	1,028	
24	1,027	

Форма отчета по занятию № 7

Номер задания	Наименование изучаемых показателей	Параметры изучаемых показателей	Особенности изучаемых показателей	Расчетный результат	Примечание

Контрольные вопросы

1. Как осуществляется отбор проб молока, предназначенного для исследований?
2. Как подготовить пробу молока к анализу?
3. Перечислите правила, которые необходимо соблюдать при отборе средней пробы молока.
4. Какие требования предъявляются к органолептическим свойствам молока?
5. В каких единицах выражается плотность молока?
6. Как проводят исследования по определению плотности молока?
7. Как осуществляется приведение результатов определения плотности молока к температуре 20 °С?

занятие 8

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА

Цель занятия: овладеть методами определения механической загрязненности (степени чистоты) молока, кислотности, бактериальной обсемененности и количества соматических клеток.

Материалы и оборудование: мерные колбы на 100–150 мл, пипетки на 10, 20 мл, 1%-й раствор фенолфталеина, 0,1 н. раствор NaOH, прибор «Рекорд» для определения степени чистоты, мерная кружка на 250 мл, фильтры, мерные цилиндры, дистиллированная вода, водяная баня, рабочий раствор резазурина, 5%-й раствор мастоприма, пластина ПМК-1, стеклянные палочки.

Задание 1. Изучить технику определения группы чистоты молока и определить степень механической загрязненности исследуемой пробы молока.

Задание 2. Изучить технику определения кислотности молока и определить кислотность исследуемой пробы молока.

Задание 3. Изучить технику определения бактериальной обсемененности молока и определить степень бактериальной обсемененности исследуемой пробы молока.

Задание 4. Изучить технику определения количества соматических клеток в молоке и определить количество соматических клеток в исследуемой пробе молока.

Порядок и методика выполнения заданий. Теоретический минимум

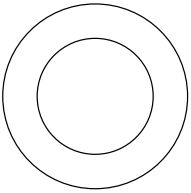
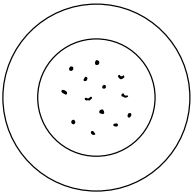
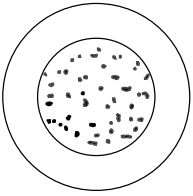
Определение группы чистоты молока (ГОСТ 8218-89). Чистоту молока (наличие в нем механических примесей) определяют фильтрованием. По этому показателю можно судить о санитарно-гигиенических условиях получения, хранения и транспортировки молока.

Вместе с механическими примесями в молоко попадают микроорганизмы, вызывающие его порчу и оказывающие отрицательное влияние на технологические свойства.

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

После фильтрации молока фильтр снимают с сетки, высушивают и сравнивают его с эталонным фильтром, после чего определяют группу механической загрязненности молока (табл. 8.1).

Таблица 8.1. **Образец сравнения для определения группы чистоты молока**

Группа чистоты	Образец сравнения	Характеристика
Первая		На фильтре отсутствуют частицы механической примеси. Допускается для сырого молока на фильтре не более двух частиц механической примеси
Вторая		На фильтре имеются отдельные частицы механической примеси (до 13 частиц)
Третья		На фильтре заметный осадок частиц механической примеси (волоски, частицы корма, песка)

Опзлдщ Ямзд. íùĉ ċ ÿ Ă ē ĉ ć÷ûą Ă ý Ą Ĉ ą ą ĉùĉ Ĉ ĉùąù÷ĉ ē čùĉ Ċ ă ą Ăą ā÷ù Ĉ ă
øąù÷Ą ÿ Ė ă ÿ äéÛ, æć ÿ ÿ þ ă Ą Ą ÿ ÿ čùĉ÷ ċ ÿ Ă ē ĉ ć÷ ă ą Ă ą ā ą Ą þ÷ùÿ Ĉ ą
ÿ ă ě Đ Ā Ĉ Ė Ą÷ ċ ÿ Ă ē ĉ ć ă Č÷Ą ÿ Đ Ĉ ā ą Ā Ć ć ÿ ă Ĉ ÿ ą ĉ Ą ą Ĉ Ė ĉ ā ĉ ć ĉ ć

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

Определение кислотности молока (ГОСТ 3624-92). Кислотность молока — один из показателей, характеризующих качество продукции. Этот показатель учитывается при установлении сортности реализуемо-

го молока в качестве критерия оценки его свежести и определяется в каждой партии продукции, предназначенной к реализации.

Выражается кислотность молока в градусах Тернера. Под градусами Тернера (°Т) понимают количество миллилитров щелочи концентрацией 0,1 моль/дм^3, пошедшее на нейтрализацию 100 мл молока. Кислотность свежевыдоенного сборного коровьего молока колеблется в пределах 16–18 °Т. При хранении молока его кислотность повышается за счет накопления молочной кислоты, образующейся из лактозы в результате воздействия на нее молочнокислых микроорганизмов. Кислотность молока может быть титруемая или активная.

Для определения титруемой кислотности используют стандартный титрометрический метод.

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

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

Отсчитывают количество миллилитров в щелочи, пошедшее на титрование молока, и умножают на коэффициент, равный десяти (для пересчета на 100 мл молока). Это и составит кислотность молока в градусах Тернера.

Приготовление контрольного эталона окраски. В колбу на 100 мл отмеряют 10 мл молока, 20 мл дистиллированной воды и 1 мл 2,5%-го раствора сернокислого кобальта.

Активную кислотность молока характеризуют содержанием в нем свободных ионов водорода (pH), определяют с помощью приборов. Активная кислотность молока здоровых коров составляет 6,5–6,7.

Определение бактериальной обсемененности молока (ГОСТ 9225-84).

Бактериальная обсемененность молока характеризует соблюдение санитарно-гигиенических условий его получения. От количества бактерий, находящихся в молоке, зависит сортность реализуемой продукции, поэтому согласно СТБ 1598 — 2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» установлена периодичность контроля данного показателя не реже одного раза в десять дней. Результаты испытаний распространяются на молоко, принятое в период между данным и следующим завершенным исследованием.

Молоко, соответствующее по качеству сорту «Экстра», должно содержать не более 100 тыс./см^3 бактерий, в продукции высшего сорта допустимо до 300 тыс./см^3 микроорганизмов, первого сорта — до 500 тыс./см^3.

Бактерии, попавшие в молоко, в результате жизнедеятельности выделяют ферменты, в частности редуктазу. В только что выдоенном молоке данный фермент отсутствует. Редуктаза способна обесцвечивать добавленные к молоку слабые органические красители — раствор метиленовой сини или резазурина. Чем быстрее произойдет обесцвечивание, тем больше в молоке микроорганизмов. На этой закономерности и основана редуктазная проба при определении общего числа бактерий в молоке. Пробу с резазурином следует проводить не ранее 2 часов после доения.

Техника определения редуктазной пробы с резазурином. В чистую сухую пробирку наливают 10 мл молока, подогретого до температуры 36–38 °С, и 1 мл рабочего раствора резазурина. Содержимое перемешивают. Пробирку закрывают пробкой и ставят в термостат или водяную баню при 38–40 °С, засекая время. Изменение окраски контролируют через 1 и 1,5 ч. Результаты определяют по табл. 8.2.

Таблица 8.2. **Бактериальная обсемененность молока по редуктазной пробе с резазурином**

Класс молока	Продолжительность обесцвечивания или изменения цвета, ч	Окраска молока	Ориентировочное количество бактерий в 1 $см^3$, КОЕ
Высший	1,5	Серо-сиреневая до сиреневой со слабым серым оттенком	До 300 тыс.
I	1,0	Серо-сиреневая до сиреневой со слабым серым оттенком	От 300 до 500 тыс.
II	1,0	Сиреневая с розовым оттенком или ярко-розовая	От 500 тыс. до 4 млн
III	1,0	Бледно-розовая или белая	От 4 до 20 млн

Молоко, имеющее через 1,5 ч окраску, соответствующую первому классу, относят к высшему классу.

Определение количества соматических клеток (ГОСТ 23453-90).

Важный показатель, характеризующий качество молока — содержание в нем соматических клеток, являющихся критерием и индикатором состояния здоровья животных, от которых получена продукция.

Соматические клетки — это клетки тела животного, которые образуются в вымени в процессе естественного старения и обновления тканей. Повышенное содержание соматических клеток в молоке свидетельствует о том, что оно получено от больного животного.

Согласно требованиям СТБ 1598–2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» молоко, соответствующее по качеству сорту «Экстра», должно содержать не более 300 тыс./см^3 соматических клеток, в продукции высшего сорта допустимо до 400 тыс./см^3, первого сорта — до 500 тыс./см^3.

Периодичность контроля данного показателя — не реже одного раза в десять дней. Результаты испытаний распространяются на молоко, принятое в период между данным и следующим завершенным исследованием.

Визуальный метод определения количества соматических клеток в молоке с применением препарата «Мастоприм» основан на взаимодействии препарата «Мастоприм» с соматическими клетками, в результате которого изменяется консистенция молока.

Техника определения. В луночку пластинки ПМК-1 вносят 1 см^3 тщательно перемешанного молока и добавляют 1 см^3 5%-го раствора мастоприма. Смесь перемешивают стеклянной палочкой в течение 10 с. Полученную смесь из луночки пластинки при непрерывном интенсивном перемешивании поднимают палочкой вверх на 50–70 мм, после чего в течение не более 60 с оценивают результаты анализа.

Результаты исследований оценивают по табл. 8.3.

Таблица 8.3. **Количество соматических клеток в молоке при исследовании с применением препарата «Мастоприм»**

Характеристика консистенции молока	Количество соматических клеток в 1 см^3 молока
Однородная жидкость или слабый сгусток, который тянется за палочкой в виде тонкой нити	До 500 тыс.
Выраженный сгусток, при перемешивании которого хорошо видна ямка на дне луночки пластинки. Сгусток не выбрасывается из луночки	От 500 тыс. до 1 млн
Плотный сгусток, который легко выбрасывается палочкой из луночки	Свыше 1 млн

Форма отчета по занятию № 8

Наименование изучаемых показателей	Параметры изучаемых показателей	Особенности изучаемых показателей	Примечание

Контрольные вопросы

1. В чем заключается сущность определения механической загрязненности молока?
2. На какие группы подразделяется молоко по чистоте?
3. В каких единицах измеряется кислотность молока?
4. В каком порядке определяется кислотность молока методом титрования?
5. На чем основано определение содержания бактерий в молоке по редуктазной пробе?
6. С какой периодичностью определяют количество соматических клеток в молоке?
7. Как определяют количество соматических клеток визуальным методом с применением препарата «Мастоприм»?

занятие 9

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТАВА МОЛОКА

Цель занятия: ознакомиться с методами определения качественных показателей состава молока.

Материалы и оборудование: жиромеры, защитные очки, штатив для жиромеров, резиновые пробки, центрифуга, водяная баня, пипетки на 10,77 мл, автоматические пипетки на 1 и 10 мл, серная кислота (1,81–1,82), изоамиловый спирт (0,811–0,812), салфетки.

Задание 1. Изучить технику определения содержания жира в молоке и определить жирность исследуемой пробы молока.

Задание 2. Изучить методику определения качественных показателей молока расчетными методами.

Задание 3. Рассчитать количество сухого вещества в молоке.

Задание 4. Рассчитать количество СОМО в молоке.

Порядок и методика выполнения заданий. Теоретический минимум

Молоко — это биологическая жидкость сложного химического состава, постоянно отделяемая молочной железой самок млекопитающих и предназначенная для вскармливания новорожденных.

Молоко содержит до 200 различных компонентов: 20 благоприятно сбалансированных аминокислот, 147 жирных кислот, богатый ассортимент макро- и микроэлементов, все известные витамины, ферменты, гормоны и др. Питательные вещества молока находятся в благоприятно сбалансированном соотношении и легко усваиваются организмом человека.

Молоко способно обезвреживать токсические вещества в желудочно-кишечном тракте. Энергетическая ценность 100 г молока составляет 65–70 ккал.

Молоко коров содержит в среднем 87,5 % воды и 12,5 % сухого вещества. В сухом веществе молока содержится 3,8 % молочного жира, 3,4 белка, 4,6 молочного сахара (лактозы) и 0,7 % минеральных веществ, а также ферменты, гормоны, витамины, газы и посторонние вещества. Химический состав молока может незначительно колебаться в зависимости от породы, индивидуальных особенностей коровы, условий кормления, стадии лактации, при этом соотношение отдельных компонентов молока остается постоянным (это свойство используется при расчетах химического состава молока).

Некоторые физико-химические свойства молока представлены в табл. 9.1.

Таблица 9.1. **Физико-химические свойства молока**

Показатели	Среднее значение	Колебания
Плотность, г/см^3	1,0285	1,027–1,033
Титруемая кислотность, °Т	18	16–20
Активная кислотность, pH	6,6	6,5–6,7
Вязкость, сантипуаз	1,8	1,1–2,3
Осмотическое давление, мПа	0,67	0,51–0,58
Температура замерзания, °С	–0,55	–0,51...–0,58
Температура кипения, °С	100,3	100,2–100,5
Удельная теплоемкость, кДж/кг	3,84	3,81–3,88

Определение содержания жира в молоке кислотным методом (ГОСТ 5867-90). Содержание жира в молоке необходимо знать для установления питательной ценности и количества проданного молока при пересчете в молоко базисной жирности; при расчете выхода молочных продуктов; для контроля жирового баланса на молочном заводе; для нормализации молока, выпускаемого в торговую сеть; для расчета сухого вещества и сухого обезжиренного остатка молока; в сыроделии для нормализации молока с целью производства стандартного сыра по жирности; для борьбы с фальсификацией. Стандартом Беларуси установлена базисная норма жирности молока, равная 3,6 %.

Стандартным методом определения жира в молоке является кислотный метод Гербера, который основан на растворении белковых оболочек жировых шариков молока под действием серной кислоты в присутствии изоамилового спирта. В настоящее время химический состав молока, в том числе и содержание жира в нем, можно определить с помощью приборов АКМ-98, «Лактан 1-4» и другими, прошедших метро-

логический контроль и внесенных в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь.

Техника определения. В чистый сухой жиромер автоматической пипеткой отмеряют 10 мл серной кислоты и медленно по стенке жиромера приливают 10,77 мл молока, не допуская перемешивания жидкостей.

Затем из автоматической пипетки добавляют 1 мл изоамилового спирта, не смачивая горлышка жиромера. Жиромер плотно закрывают резиновой пробкой, обворачивают сухой салфеткой и перемешивают содержимое жиромера, придерживая пробку большим пальцем, до полного растворения белка.

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

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

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

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

На точность проведения исследования влияют следующие факторы:

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

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

медленное вращение центрифуги;

недостаточное прогревание жиромера в водяной бане;

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

использование мокрого, грязного и нестандартного жиромера.

Расчетные методы определения химического состава молока. Содержание сухих веществ в молоке определяют в лабораторных условиях путем выпаривания воды из навески молока при температуре 105 °С.

Значительно проще, быстрее и вместе с тем достаточно точно содержание сухого вещества в молоке и сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) можно рассчитать, используя следующие формулы:

а) содержание сухого вещества

$$С = \frac{4,9Ж + А}{4} + 0,5;$$

б) содержание сухого обезжиренного молочного остатка

$$СОМО = \frac{Ж}{5} + \frac{А}{4} + 0,76,$$

где С — содержание сухого вещества в молоке, %; СОМО — содержание сухого обезжиренного молочного остатка, %; Ж — содержание жира, %; *А* — плотность молока, °А.

Для расчета отдельных компонентов молока используют коэффициенты (по Крылову):

молочный сахар = СОМО 0,515;

общий белок = СОМО 0,4;

минеральные вещества = СОМО 0,083.

Форма отчета по занятию № 9

Наименование изучаемых показателей	Параметры изучаемых показателей	Особенности изучаемых показателей	Расчетный результат	Примечание

Контрольные вопросы

1. С какой целью определяется жирность молока?
2. Какие методы используются при определении количества жира в молоке?
3. В чем суть определения жирности молока кислотным методом?
4. Какие факторы влияют на точность определения количества жира в молоке?
5. Как производится отсчет показаний жирности молока в жиромере?
6. Как рассчитать содержание белка в молоке?
7. Как рассчитать содержание СОМО и сухого вещества в молоке?

занятие 10

КОНТРОЛЬ НАТУРАЛЬНОСТИ МОЛОКА, РАСЧЕТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА, ТРЕБОВАНИЯ СТБ К КОРОВЬЕМУ МОЛОКУ

Цель занятия: ознакомиться с методами определения натуральности молока; овладеть способами выявления характера фальсификации и расчета степени фальсификации молока; овладеть методами расчетов при производстве и переработке молока; изучить требования СТБ к коровьему молоку.

Материалы и оборудование: пробирки, пипетки, 5%-й крахмальный раствор йодистого калия, 2%-й раствор перекиси водорода, 0,2%-й раствор розоловой кислоты, дистиллированная вода, 5%-й раствор йодистого калия, 2%-й раствор крахмала (свежеприготовленный), концентрированные соляная, серная и азотная кислоты.

Задание 1. Содержание жира в стойловой пробе составляет 3,8 % при плотности 1,029 г/см^3, а в исследуемой — 3,2 % и 1,027 г/см^3 соответственно. Определить характер и степень фальсификации.

Задание 2. Определить характер и степень фальсификации, если в стойловой пробе содержание жира составляет 3,6 % и плотность — 1,031 г/см^3, а в исследуемой — 3,3 % и 1,0285 г/см^3 соответственно.

Задание 3. Определить натуральность проб молока, подготовленных для занятий.

Задание 4. Какой объем в литрах занимают 350 и 900 кг молока, если плотность составляет 1,03?

Задание 5. На молочный завод доставлено 1200 л молока с содержанием жира 3,2 %, белка 2,9 %. Сколько нужно сдать молока дополнительно, если задание продажи составляет 11 000 кг?

Задание 6. Определить среднюю жирность молока, проданного за три дня, на основании данных табл. 10.3.

Задание 7. Определить, за какое количество молока будет производиться оплата и какая средняя жирность, если хозяйство в 1-й день продало на молочный завод 920 кг молока жирностью 3,8 %, а во второй день было надоено 1200 л молока жирностью 3,2 %. Товарность проданного молока составляет 98 %.

Задание 8. Имеется 100 кг молока жирностью 3,8 % и 200 кг сливок жирностью 40 %. Необходимо получить сливки путем нормализации с жирностью 30 %. Сколько сливок возможно получить?

Порядок и методика выполнения заданий. Теоретический минимум

Контроль натуральности молока. *Фальсификация разбавлением молока водой*. В практике молочных ферм, перерабатывающих предприятий молочной промышленности, лабораторий ветсанэкспертизы встречаются самые разнообразные формы фальсификации молока, наличие в нем посторонних примесей и химических ингибиторов.

Характер фальсификации молока определяют на основании изменения свойств и состава молока стойловой и контрольной проб.

При добавлении воды плотность, жирность, количество сухого вещества и СОМО понижаются.

В соответствии с требованиями стандарта плотность заготовляемого молока должна быть не ниже 1027 кг/м^3 (и не ниже 1028 кг/м^3 для экстра и высшего сорта).

Установлено, что при снижении плотности на 3 °А в молоко добавлено 10 % воды.

Количество добавленной в молоко воды определяют по формуле

$$B = \frac{\text{СОМО} - \text{СОМО}_1}{\text{СОМО}} \times 100,$$

где B — количество добавленной воды, %; СОМО — содержание сухого обезжиренного остатка в молоке стойловой пробы, %; СОМО_1 — содержание сухого обезжиренного остатка в молоке проверяемой пробы, %.

Пример. При анализе стойловой и исследуемой проб молока получены результаты, приведенные ниже.

	Стойловая проба	Проверяемая проба
Плотность, г/см^3	1,032	1,028
Жирность, %	3,5	3,1
Содержание СОМО, %	9,46	8,38
Кислотность, °Т	18	15

На основании полученных данных можно сделать следующее *заключение*: молоко фальсифицировано водой, так как все показатели понижены. Рассчитаем степень фальсификации:

$$B = \frac{9,46 - 8,38}{9,46} \times 100 = 11,4\%.$$

Фальсификация молока путем добавленного обезжиренного молока или снятия сливок. При разведении обезжиренным молоком или при снятии сливок плотность повышается, содержание жира и сухого вещества снижается, а содержание СОМО почти не изменяется или немного увеличивается.

Степень фальсификации молока (%) добавлением обезжиренного молока или снятия сливок определяют по формуле

$$О = \frac{Ж - Ж_1}{Ж} \times 100,$$

где О — количество прибавленного обрата, %; Ж — жирность молока стойловой пробы, %; $Ж_1$ — жирность молока проверяемой пробы, %.

Для установления только характера фальсификации добавлением обезжиренного молока (снятия сливок) достаточно знать содержание жира и сухого вещества (СОМО + жир) в исследуемой пробе молока. При этом рассчитывают содержание жира в сухом веществе молока по формуле

$$Ж_{св} = \frac{Ж_1}{С_1} \times 100,$$

где $Ж_{св}$ — содержание жира в сухом веществе, %; $Ж_1$ — содержание жира в молоке исследуемой пробы, %; $С_1$ — содержание сухого вещества в молоке исследуемой пробы, %.

Если содержание жира в сухом веществе менее 25 %, то это указывает на добавление к молоку обезжиренного молока или подснятие сливок.

Пример. На основании проведенного анализа установлено, что молоко исследуемой пробы имеет плотность 1,034 г/см^3 и жирность 3,0 %. В молоке стойловой пробы жира содержалось 3,9 %.

На основании полученных данных можно сделать следующее *заключение:* в молоко добавлен обрат или подсняты сливки, так как плотность его повышена, а жирность понижена. Определим степень фальсификации:

$$О = \frac{3,9 - 3,0}{3,9} \times 100 = 23\%.$$

Двойная фальсификация молока. При одновременном разбавлении молока водой и обезжиренным молоком (снятии сливок) плотность молока почти не изменяется или изменяется в зависимости от соотношения добавленных компонентов, содержание жира и сухого вещества заметно уменьшается при одновременном снижении СОМО.

Величину двойной фальсификации рассчитывают по следующим формулам:

$$Д = 100 - (\frac{Ж_1}{Ж} \times 100);$$

$$B = 100 - (\frac{СОМО_1}{СОМО} \times 100);$$

$$О = Д - B,$$

где Д — общее количество добавленных воды и обрата, %.

Пример. При анализе молока стойловой и проверяемой проб получены показатели, приведенные ниже.

	Стойловая проба	Проверяемая проба
Плотность, г/см^3	1,030	1,0286
Жирность, %	3,8	2,0
Содержание СОМО, %	9,02	8,31

По данным показателям можно сделать *заключение:* в молоко добавлены вода и обрат, так как плотность его изменилась незначительно, содержание СОМО понизилось, а жирность уменьшилась значительно. Определим степень фальсификации:

$$Д = 100 - (100 \times \frac{2,0}{3,8}) = 47,4\ \%;$$

$$B = 100 - (100 \times \frac{8,31}{9,02}) = 8\ \%;$$

$$О = 47,4 - 8,0 = 39,4\ \%.$$

Молоко считается также фальсифицированным, если к нему добавлялись нейтрализующие (сода), консервирующие (перекись водорода, формалин и т. д.) и другие вещества (крахмал, мука и др.).

Расчеты при производстве и переработке молока. При производстве, продаже молока государству, а также при переработке молока проводят различные расчеты, позволяющие определять выход конечной продукции или потери при переработке.

Пересчет количества молока из литров в килограммы и обратно. При расчетах между хозяйством и молочным заводом необходимо выражать количество молока в одних и тех же единицах измерения — в килограммах. Количество молока, выраженное в литрах, следует перевести в килограммы по следующей формуле:

$$М_{кг} = М_{л} \quad ,$$

где $М_{кг}$ — количество молока, кг; $М_{л}$ — количество молока, л; — плотность молока, г/см^3.

Если плотность молока не известна, то можно использовать средний показатель плотности — 1,030 г/см^3.

Пример. Необходимо 1300 л молока перевести в килограммы. При пересчете получим:

$$М_{кг} = 1300 \quad 1,03 = 1339 \text{ кг.}$$

Пересчет молока на базисную жирность. Для определения количества молока, зачтенного при продаже его государству, рассчитывают количество молока базисной жирности. Для Республики Беларусь базисная жирность молока равна 3,6 %.

Расчет осуществляется по формуле

$$М_{б} = \frac{М \times Ж_{м}}{Ж_{б}},$$

где $М_{б}$ — количество молока базисной жирности, кг; М — количество молока фактической жирности, кг; $Ж_{м}$ — фактическая жирность молока, %; $Ж_{б}$ — базисная жирность молока, %.

За молоко базисной жирности производится оплата при продаже его государству.

Пример. Государству сдано 3000 кг молока жирностью 3,7 %. Количество молока базисной жирности (зачетная масса молока) будет равно:

$$М_{б.ж} = \frac{3000 \times 3,7}{3,6} = 3083 \text{ кг}.$$

Определение товарности молока. Товарность молока — это отношение количества проданного молока к надоенному, выраженное в процентах. Молоко, произведенное в хозяйстве, частично используется на выпойку телятам, продажу населению и прочие внутрихозяйственные нужды и поэтому его товарность ниже 100 %.

Товарность молока рассчитывают по формуле

$$Т = \frac{М_{пр}}{М} \times 100,$$

где Т — товарность молока, %; М — количество надоенного молока фактической жирности, кг; $М_{пр}$ — количество проданного молока фактической жирности, кг.

Определение количества 1%-го молока. Расчет используется как предварительный при расчете средней жирности молока надоенного (или проданного) за определенный промежуток времени и составлении жирового баланса. Расчет проводят по следующей формуле:

$$М_{1\,\%} = М \quad Ж_м,$$

где $М_{1\,\%}$ — количество 1%-го молока, кг; М — количество молока, кг; $Ж_м$ — жирность молока, %.

Пример. Имеется 350 кг молока жирностью 3,5 %. Количество 1%-го молока (количество жировых единиц) будет равно:

$$М_{1\,\%ж} = 350 \quad 3,5 = 1225 \text{ кг, или } 1225 \text{ ж. ед.}$$

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

$$\bar{Ж}_{м} = \frac{\sum М_{1\%}}{\sum М},$$

где $\bar{Ж}_{м}$ — средняя жирность надоенного (проданного) молока, %; $НМ_{1\%}$ — сумма 1%-го надоенного (проданного) молока, кг; НМ — сумма надоенного (проданного) молока фактической жирности, кг.

Пример. Необходимо рассчитать среднюю жирность молока, принятого на ферме за сутки, если утром надоено 2250 кг молока жирностью 3,7 %, а вечером — 2400 кг жирностью 3,6 %.

Средняя жирность молока составит:

$$Ж_{ср} = \frac{2250 \times 3,7 + 2400 \times 3,6}{2250 + 2400} = 3,64\ \%.$$

Составление жирового баланса. Жировой баланс составляют при сепарировании молока, производстве масла, наличии в хозяйстве центральной молочной:

$$М_{ж.ед.мол} = М_{ж.ед.пр} + М_{ж.ед.отх} + М_{ж.ед.пот},$$

где $М_{ж.ед.мол}$ — количество жировых единиц в молоке или другом исходном сырье; $М_{ж.ед.пр}$ — количество жировых единиц в продукте; $М_{ж.ед.отх}$ — количество жировых единиц в отходах; $М_{ж.ед.пот}$ — количество жировых единиц, потерянных в процессе производства.

Пример. После сепарирования 1000 кг молока жирностью 3,5 % получено 150 кг сливок жирностью 23 % и 850 кг обрата, содержащего 0,05 % жира.

Из жирового баланса потери жировых единиц (в %) составят:

$$М_{ж.ед.пот} = \frac{М_{ж.ед.мол} - (М_{ж.ед.пр} + М_{ж.ед.отх})}{М_{ж.ед.мол}} \times 100.$$

Подставив данные, получим:

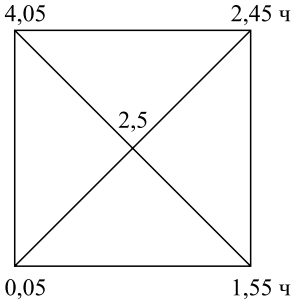
$$М_{ж.ед.пот} = \frac{1000 \times 3,5 - (150 \times 23 + 850 \times 0,05)}{1000 \times 3,5} \times 100 = 0,214\ \%.$$

Потери жира не должны превышать предельно допустимых норм.

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

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

Решение. 1. Используем правило квадрата.



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

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

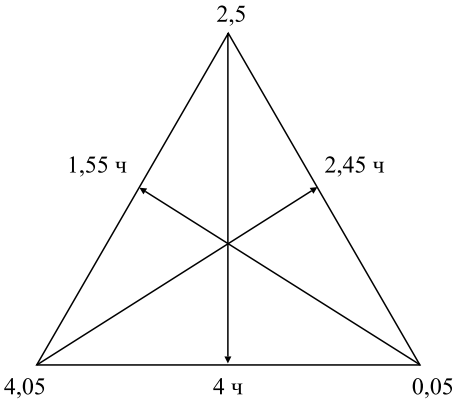
Проверка (по жировому балансу):

1225 4,05 = 4961,25 ж.ед.;

775 0,05 = 38,75 ж.ед.;

4961,25 + 38,75 = 5000 ж.ед. — количество жировых единиц в исходном сырье;
2000 2,5 = 5000 ж.ед. — количество жировых единиц в полученном продукте.

2. Используем правило треугольника.



У основания равнобедренного треугольника проставляем жирность исходных продуктов: слева — большую (4,05), справа — меньшую (0,05), а на вершине — нужный процент жира (2,5). По сторонам треугольника производим вычитания (от большего — меньшее) и результаты записываем на соответствующей стороне. Медианы треугольника показывают, сколько необходимо взять частей исходных молока и обрата, чтобы получить 4 части молока жирностью 2,5 %. Далее решение выполняется так же, как и с помощью квадрата.

3. Можно также применить систему двух уравнений. Количества исходных молока и обрата, которые необходимо взять для получения 2 т молока жирностью 2,5 %, обозначим соответственно через x и y. Тогда получим систему двух уравнений, решив которую, мы узнаем, сколько необходимо взять молока и обрата:

$$\begin{cases} x + y = 2000, \\ 4,05x + 0,05y = 5000. \end{cases}$$

Требования СТБ к коровьему молоку

Продажа молока осуществляется согласно договорам, которые ежегодно заключаются между хозяйствами-производителями и молокоперерабатывающими предприятиями. Хозяйства ведут также закупки молока от населения и обеспечивают его продажу.

В настоящее время хозяйства Республики Беларусь реализуют молоко государству в соответствии с действующим стандартом СТБ 1598–2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» (введен

в действие с 01.08.2006 г.) с изменением № 1, утвержденным в ноябре 2007 г, изменением № 2, утвержденным в январе 2009 г., изменением № 3, утвержденным в мае 2015 г.

Молоко должно быть получено от здоровых коров на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний, с соблюдением требований, установленных законодательством Республики Беларусь, ветеринарно-санитарными правилами.

Условия получения молока, проведение первичной обработки и его хранение должны соответствовать требованиям, установленным законодательством Республики Беларусь, ветеринарно-санитарными правилами, санитарными нормами и правилами.

Безопасность молока должна быть подтверждена ветеринарным сопроводительным документом, выданным в установленном порядке уполномоченным органом в области ветеринарии, на соответствие требованиям ветеринарно-санитарных правил. Ветеринарный сопроводительный документ выдается не реже одного раза в месяц.

Молоко после доения коров должно быть подвергнуто первичной обработке: очищено от механических примесей (профильтровано) и охлаждено до температуры (4 ± 2) °С на фермах (в хозяйствах) в течение не более 2 ч в соответствии с требованиями.

Во время перевозки охлажденного молока к месту переработки и на момент начала переработки его температура не должна превышать 10 °С.

Приемка молока без охлаждения до 10 °С допускается только в течение 2 ч после окончания доения коров по согласованию между изготовителем и приобретателем (далее — изготовитель продуктов переработки молока) и органами государственного ветеринарного и санитарного надзора при условии его немедленной переработки.

Для производства продуктов переработки молока не допускается использование молока, полученного в течение первых 7 дней после дня отела коров и в течение 7 дней до дня их запуска (перед отелом), от больных коров и/или находящихся на карантине коров, а также до истечения периода времени, рекомендованного ветеринарным врачом, после окончания лечения коров с применением лекарств в соответствии с требованиями.

В зависимости от органолептических, физико-химических и микробиологических показателей и количества соматических клеток молоко подразделяют на сорта: экстра, высший и первый.

Молоко, предназначенное для изготовления продуктов детского питания, поставляют в соответствии с требованиями по согласованию с органами государственного ветеринарного и санитарного надзора.

Для изготовления продуктов детского питания должно использоваться молоко сорта экстра и высшего сорта.

По физико-химическим показателям молоко должно соответствовать требованиям, указанным в табл. 10.1

Таблица 10.1. **Физико-химические показатели молока**

Наименование показателя	Норма для молока сорта		
	экстра	высший	первый
Массовая доля жира, %, не менее	3,0	2,8	
Массовая доля белка, %, не менее	3,0	2,8	
Массовая доля сухих обезжиренных веществ молока, %, не менее	8,5	8,2	
Кислотность, °Т	От 16 до 18 включительно		
Группа чистоты, не ниже	1		
Температура замерзания, °С, не выше	Минус 0,520		
Плотность, кг/м^3, не менее	1028,0		1027,0
Термоустойчивость (группа) по алкогольной пробе*, не ниже	II		—
Температура, °С: при отгрузке при приемке на перерабатывающем предприятии, не более	4 4 10		

(æą ā÷þ÷ĉ Ă ē ą Ć ćûĂ Ė ě ĉ Ć ć ÿ ÿ þúą ĉ ąùĂ Ą ÿ ÿ Ć ć ąûĊ ā ĉ ąùûĉ Ĉ ā ąúą Ĉ ùĒ Ĉ ą ā ą Ā ĉ ă Ć ć÷ĉ Ċ ć Ą ą Ā ąøć÷øą ĉ ā ą Ā,

Таблица 10.2. **Микробиологические показатели молока**

Наименование показателя	Норма для молока сорта		
	экстра	высший	первый
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/см^3, не более	1 10^5	3 10^5	5 10^5
Количество соматических клеток в 1 см^3, не более	3 10^5	4 10^5	5 10^5
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы в 25 см^3	Не допускаются		

Содержание в молоке токсичных элементов, антибиотиков, афлатоксина, пестицидов, меламина, диоксинов и других контаминантов (загрязнителей), в том числе остатков ветеринарных препаратов, не должно превышать допустимые уровни.

Содержание в молоке ингибирующих веществ и нейтрализующих веществ не допускается.

Содержание радионуклидов в молоке не должно превышать допустимые уровни.

Не допускается для переработки фальсифицированное молоко, в том числе водой, растительным жиром.

Жировая фаза молока должна содержать только молочный жир.

Базисные нормы массовой доли жира молока — 3,6 %, массовой доли белка — 3,0 %.

Молоко должно сопровождаться информацией в соответствии с требованиями ТР ТС 022, ТР ТС 033.

Маркировка должна содержать следующие сведения:

наименование продукта;

наименование и местонахождение (юридический адрес, включая страну) изготовителя;

массовую долю жира, %;

массовую долю белка, %;

кислотность, °Т;

плотность;

группу чистоты;

объем, л, или массу нетто, кг;

сорт;

номер партии;

тип упаковки;

количество мест;

дату и время, ч, мин, отгрузки;

температуру при отгрузке, °С;

обозначение настоящего стандарта;

единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза.

При продаже молока на каждую партию выписывается товарно-транспортная накладная (форма № 1-ТТН-1 (молоко)) с заполнением в ней всех реквизитов. В этом документе в обязательном порядке указывают массу отправленного молока в пересчете на базисную жирность, содержание в нем жира, белка, кислотность, температуру, плотность, группу по степени чистоты, класс по бактериальной обсемененности. Товарно-транспортная накладная оформляется в 4–5 экземплярах,

один из которых возвращается производителю с указанием массы принятого молока, его качества, времени прибытия автотранспорта, приемки и возврата тары.

Расчеты за принятое молоко или сливки (масло) производятся исходя из количества проданного молока базисной жирности, сорта, поправки на закупочную цену исходя из содержания белка в молоке и температуры. Определение количества проданного молока проводится с учетом базисной жирности.

Таблица 10.3. **Определение средней жирности молока**

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

Формы отчетов по занятию № 10

Форма отчета по показателям натуральности молока

Показатели	Проба		
	№ 1	№ 2	№ 3
Плотность молока, °А			
Количество жира в молоке, %			
Содержание сухого обезжиренного молочного остатка, %			
Содержание сухого вещества, %			
Заключение о натуральности молока			

Форма отчета по расчетам при производстве и переработке молока

Наименование изучаемых показателей	Параметры изучаемых показателей	Особенности изучаемых показателей	Расчетный результат	Примечание

Форма отчета по требованиям СТБ к коровьему молоку

Наименование показателя	Норма для молока сорта		
	экстра	высший	первый

Контрольные вопросы

1. Что такое фальсификация молока?
2. Какие способы фальсификации известны?
3. Как изменяются состав и свойства молока при добавлении в него воды?
4. Как изменяются состав и свойства молока при снятии сливок или разбавлении обезжиренным молоком?
5. Как изменяются состав и свойства молока при двойной фальсификации?
6. В каких случаях приходится пересчитывать объемное количество молока в весовое?
7. Что такое товарность молока?
8. Что понимается под базисной жирностью молока?
9. Как рассчитывают среднюю жирность молока?
10. В каких случаях составляется жировой баланс?
11. Что понимается под нормализацией молока (сливок)?
12. Какими способами может быть произведена нормализация молока (сливок)?
13. Каким образом должно быть обработано закупаемое молоко?
14. Какое молоко не подлежит закупке?
15. На какие сорта подразделяется закупаемое молоко?
16. Какие показатели учитываются при определении сортности молока?
17. Какая информация вносится в товарно-транспортную накладную при продаже молока?

занятие 11

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА

Цель занятия: изучение пищевой и биологической ценности и эпидемиологической опасности мяса сельскохозяйственных животных. Освоение методики определения санитарно-гигиенических показателей качества мяса теплокровных животных, изучение правил клеймения и товароведческой маркировки мяса убойных животных.

Материалы и оборудование: образцы мяса различных видов сельскохозяйственных животных, образцы клейм, химические реактивы и растворы.

Задание 1. Отобрать пробы мяса и провести органолептическое и лабораторное исследования их на свежесть, ознакомиться с порядком реализации мяса в зависимости от результатов исследования.

Задание 2. Изучить методики ветеринарного клеймения мясных туш.

Задание 3. Изучить методики товароведческой маркировки мясных туш.

Порядок и методика выполнения заданий. Теоретический минимум

Санитарно-гигиеническая экспертиза мяса базируется на показателях его свежести и данных гельминтологического исследования. Оценка свежести мяса проводится по результатам органолептического исследования, физико-химических тестов и бактериоскопии.

Санитарно-гигиеническая экспертиза пищевых продуктов проводится санитарным врачом в плановом порядке и вне плана при наличии особых эпидемиологических показаний. Цель санитарной экспертизы — установить качественное состояние пищевых продуктов и выявить свойства, которые могут отрицательно влиять на здоровье насе-

ления. Качество пищевых продуктов, выпускаемых пищевыми предприятиями, регламентируется установленными в стране стандартами и нормативами.

В процессе хранения, транспортировки и реализации пищевые продукты могут изменять свои первоначальные свойства: вкус, внешний вид, запах; в продукты могут попасть вредные примеси или микроорганизмы, которые делают их опасными для здоровья. Все продукты в зависимости от их качества принято делить на следующие категории:

1. *Доброкачественные* (*стандартные*) — продукты, отвечающие всем требованиям стандарта. Их употребление в пищу не вызывает опасений. Такие продукты разрешается использовать в пищу без ограничений.

2. *Условно годные* — продукты с определенными пороками, в натуральном виде представляющие опасность для здоровья человека и нуждающиеся в обязательной (чаще всего термической) обработке для их обезвреживания. Например, свежая рыба, в мышечной ткани которой обнаружены личинки широкого лентеца; мясо животных, больных бруцеллезом, лейкозом, туберкулезом, ящуром и др.

3. *Продукты с пониженной пищевой ценностью* (*нестандартные*) — это продукты, имеющие пороки, которые снижают их пищевую ценность, но не препятствуют их употреблению в пищу при обычных условиях, то есть не представляющие опасности для здоровья человека. Эти продукты приготовлены с нарушением режима технологической обработки, условий и сроков хранения или других причин. Например, молоко с низким содержанием жира, хлеб с повышенной влажностью.

4. *Фальсифицированные* — это продукты, которым искусственно приданы какие-либо свойства и признаки с целью скрыть недостатки (или с целью наживы). Например, сода может быть добавлена в молоко, чтобы скрыть повышенную кислотность. Нейтрализуя молочную кислоту, сода не задерживает развития гнилостных микроорганизмов и способствует разрушению витамина С. Такое молоко не пригодно для употребления в пищу.

5. *Суррогаты* — продукты, сходные с натуральными по органолептическим признакам (запах, вкус, окраска, внешний вид), но приготовленные искусственным путем с соответствующим указанием на этикетке. Таковы суррогаты кофе, сделанные из злаков; фруктовые эссенции вместо натуральных соков; соевые мясо, майонез, черная икра.

6. *Недоброкачественные* — это продукты, не пригодные в пищу как в натуральном, так и в переработанном виде, так как опасны для здоровья человека или не пригодны для употребления из-за неудовлетворительных органолептических свойств. Нарушение качества пище-

вых продуктов может быть обусловлено разложением их составных частей, в частности белка под влиянием гнилостной микрофлоры, жира под влиянием физических и химических факторов. Недоброкачественными продукты могут стать вследствие заражения личинками гельминтов, а также загрязнения пестицидами и другими ядовитыми веществами выше ПДК. Примером недоброкачественных продуктов являются прогорклые жиры, заплесневелый хлеб, гниющее мясо, мука с высоким содержанием спорыньи.

Пищевая и биологическая ценность мяса и мясных продуктов. Мясо теплокровных животных — важнейший продукт питания, являющийся источником полноценного белка, жира, витаминов, минеральных солей, а также экстрактивных веществ (креатин, пуриновые основания, молочная кислота, гликоген, глюкоза, молочная кислота и др.). Мясо животных по своему химическому составу обеспечивает организм жизненно необходимыми белками и содержит благоприятно сбалансированные все незаменимые аминокислоты. По сравнению с растительными продуктами мясо обладает более высокой усвояемостью, малой «приедаемостью», высокой насыщаемостью.

Химический состав, органолептические свойства и пищевая ценность мяса значительно варьируют в зависимости от вида, возраста и характера питания животного, а также от части туши. Содержание белков в мясе 11–21 %. Количество жира колеблется в зависимости от упитанности животного, например в говядине от 3 до 23 %, в свинине до 37 %. Мясо упитанных животных не только имеет большую энергетическую ценность, но и содержит больше незаменимых аминокислот и биологически ценных жиров. Углеводов (гликогена) в мясе немного, менее 1 %. Из минеральных веществ основное значение имеют такие макроэлементы, как фосфор, магний, калий, натрий, содержание которых мало отличается в различных видах мяса. Мясо является также источником некоторых микроэлементов — железа, меди, цинка, йода и др. Железо в 3 раза лучше усваивается из мяса, чем из растительных продуктов. В мясе содержатся различные витамины: тиамин, рибофлавин, пиридоксин, никотиновая и пантотеновая кислоты, а также холин. Внутренности (субпродукты) — печень, почки и т. д. содержат меньше белков, но очень богаты витаминами А, группы В и др.

Растворимые в воде азотистые экстрактивные вещества мяса придают ему своеобразный аромат и вкус и возбуждают секрецию пищеварительных соков и деятельность нервной системы. При варке мяса от 1/3 до 2/3 экстрактивных веществ переходит в бульон, поэтому отварное мясо предпочтительно в химически щадящих диетах. Вываренное

мясо широко используется в диетическом питании при гастритах, язвенной болезни, заболеваниях печени и других болезнях органов пищеварения.

Усвояемость мяса высокая: жиры усваиваются на 94 %; белки нежирной свинины и телятины на 90 %, говядины — 75 %, баранины — 70 %. Основной особенностью жиров мяса является их тугоплавкость. Жиры мяса отличаются значительным содержанием твердых, насыщенных жирных кислот, имеющих высокую температуру плавления. Со снижением упитанности существенные изменения возникают в составе жира: уменьшается содержание полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) и резко повышается содержание насыщенных, твердых жирных кислот, в связи с чем возрастает температура плавления жиров. Жир мяса тощего скота обладает меньшей биологической ценностью и характеризуется низкой усвояемостью. В говядине и баранине преобладают насыщенные жирные кислоты, а содержание незаменимых полиненасыщенных жирных кислот (линолевой, линоленовой) незначительно. В свинине много ПНЖК. По биологическим свойствам лучшим является свиной жир. Холестерина в мышечной ткани теплокровных животных в 1,5 раза меньше, чем в жировой.

Мясо птицы содержит больше белков: куры — 18–20 %, индейка — 24,7 % и экстрактивных веществ; белки и жиры усваиваются лучше. В липидах мяса птицы больше ПНЖК, чем в говядине и баранине. Белое мясо богато фосфором, серой и железом. Мясо уток и гусей не используется в диетическом питании, так как содержание жира составляет 36–38 %.

Мясо относится к скоропортящимся продуктам. При его гниении происходит разложение аминокислот с выделением аммиака, сероводорода и других дурно пахнущих газов. При окислении жиров выделяются летучие жирные кислоты. Это не только ухудшает органолептические свойства продукта, но и снижает его пищевую ценность.

Мясо может быть причиной пищевых отравлений, вызываемых чаще всего сальмонеллами. Через мясо человеку могут передаваться инфекционные болезни животных (зоонозы). Мясо животных, больных сибирской язвой и другими особо опасными инфекциями, не допускается в пищу и должно уничтожаться. При менее опасных инфекциях (бруцеллез, туберкулез, ящур, лейкоз и др.) мясо используют как условно годное. Такое мясо может быть реализовано только через предприятия общественного питания, где чаще всего применяют его тщательное проваривание в течение 2,5–3 часов кусками весом не более 2 кг и толщиной до 8 см. Мясо животных может быть также источником заражения человека некоторыми гельминтами (финноз, трихинеллез).

Охрана здоровья потребителей от этих заболеваний обеспечивается ветеринарным надзором. Убой скота производят на мясокомбинатах и на бойнях под наблюдением и контролем ветеринарно-санитарной службы.

Инфицирование мяса животных может быть прижизненным или послеубойным. У истощенных и переутомленных животных возможна прижизненная бактериемия и проникновение сальмонелл и другой микрофлоры из кишечника в мышечную ткань и внутренние органы. В процессе забоя животных и удаления внутренностей возможно непосредственное загрязнение туши содержимым кишечника. Во избежание этого кишечник следует удалять только после наложения двойных лигатур на оба его конца. Чтобы предотвратить обильное размножение микробов, мясо должно храниться при температуре воздуха от 0° до +4 °С, а мороженое мясо — при температуре ниже 0 °С.

Для определения свежести мяса используют органолептические методы (по ГОСТ 7269–79) и методы химического и микроскопического анализа (по ГОСТ 23392–78). В последнем случае определяют количество летучих жирных кислот, продукты первичного распада белков в бульоне, проводят микроскопический анализ.

Отбор проб для исследований. От каждой исследуемой туши или ее части отбирают цельным куском образцы мяса массой не менее 200 г каждый из области зареза (против четвертого и пятого шейных позвонков), лопатки и бедра. В пробах должны быть все ткани, входящие в состав мяса, в том числе кость с костным мозгом, жир и сухожилия.

Органолептические методы исследования мяса. Органолептическое исследование включает определение внешнего вида и цвета поверхности туши и мышц на разрезе, определение консистенции, запаха, состояния жира, костного мозга, сухожилий и качества бульона при варке.

Определение внешнего вида мяса. Осмотр лучше проводить при естественном освещении. При этом обращают внимание на состояние поверхности мяса, его цвет, наличие или отсутствие корочки подсыхания. Определяют липкость (пальпацией) и увлажненность поверхности мяса на разрезе (приложением к свежему разрезу кусочка фильтровальной бумаги). Отмечают, имеются ли сгустки крови, загрязненности, плесень и личинки мух.

Определение консистенции. Проводят при температуре 15–20 °С. На поверхность мяса надавливают пальцем, после чего наблюдают за скоростью исчезновения (восполнения) образовавшейся ямки.

Определение запаха. Определяют при температуре 15–20 °С. Вначале определяют запах поверхностного слоя исследуемых проб, а затем свежего разреза мяса. При осмотре туши или ее частей особое внимание обращают на запах слоев мышечной ткани, прилегающей к кости.

Определение состояния жира. Устанавливают внешний вид, цвет, запах и консистенцию жира.

Определение состояния костного мозга. Учитывают положение его в трубчатой кости, цвет, упругость и блеск на изломе.

Определение состояния сухожилий. Оценивают упругость и плотность сухожилий.

Определение качества бульона. Ставят пробу варкой. Она основана на том, что растворимость газов при нагревании уменьшается. Это дает возможность сконцентрировать их под пробкой.

Ход анализа. 15–20 г измельченного мясного фарша помещают в коническую колбу на 100 мл, заливают трехкратным количеством дистиллированной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и нагревают до кипения. После закипания стекло приподнимают и определяют запах паров, а также прозрачность бульона и состояние жира на его поверхности.

Помутнение бульона обусловливается растворением в горячей воде первичных продуктов распада белков. Под их воздействием происходит и эмульгирование жира.

По результатам органолептических исследований делают заключение о свежести мяса в соответствии с характерными признаками. При этом мясо принято делить на три категории: свежее, сомнительной свежести и несвежее.

Мясо свежее. Имеется корочка подсыхания бледно-розового или бледно-красного цвета, у размороженных туш она красного цвета. Мышцы на разрезе слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге. Цвет — свойственный данному виду мяса. С поверхности разреза размороженного мяса стекает прозрачный мясной сок. Мясо на разрезе плотной, упругой консистенции. Образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается. Запах специфический, свойственный данному виду мяса. Жир говяжий твердый, белый, желтоватый или желтый; свиной — белый, бледно-розовый, мягкий, эластичный; бараний — белый, плотный. Жир не должен иметь запаха осаливания или прогоркания. Сухожилия упругие, плотные. Костный мозг заполняет всю полость трубчатой кости, упругий, желтый, на изломе блестящий, не отстает от краев кости. Бульон прозрачный, ароматный, на его поверхности большие скопления жира (большие капли-скалки).

Мясо сомнительной свежести. Поверхность туши местами увлажнена, слегка липкая, потемневшая. Мышцы на разрезе влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-

красного цвета. С поверхности разреза размороженного мяса стекает мясной сок. Мясо на разрезе менее плотной и менее упругой консистенции, ямка от надавливания медленно выравнивается (в течение одной минуты). Запах мяса слегка кисловатый или с оттенком затхлости. Жир серовато-матового цвета, липкий, имеет легкий запах осаливания. Сухожилия менее плотные, матового цвета. Костный мозг отстает от стенок кости, мягче и темнее свежего, матово-белого или серого цвета, на изломе не имеет блеска. Бульон прозрачный или мутный, с запахом, не свойственным свежему бульону (с легким запахом порчи), неароматный, капли жира мелкие.

Мясо несвежее. Поверхность туши слишком подсохшая или сильно влажная, липкая, покрыта слизью или плесенью. Мышцы на разрезе влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, красновато-коричневого цвета, мясной сок мутный. Мышцы дряблой консистенции, ямка после надавливания не выравнивается. Запах мяса затхлый, кислый или гнилостный. Жир серовато-матового цвета, мажущийся, с прогорклым запахом. Сухожилия размягчены, сероватого цвета. Костный мозг темного, чаще грязно-серого цвета, не заполняет весь просвет трубчатой кости, мягкий, мажущийся. Бульон мутный, с большим количеством хлопьев, с резким неприятным (затхлым, гнилостным) запахом, жировых капель почти нет.

Лабораторные методы исследования мяса. Реакция с 5%-м раствором медного купороса в бульоне. Она основана на способности солей тяжелых металлов осаждать продукты первичного распада белков.

Появление в бульоне хлопьев обусловлено взаимодействием между медью и первичными продуктами распада белков (образование в фильтрате комплексов). При взаимодействии меди с продуктами более глубокого распада белков образуется окрашенный осадок.

Методика определения. Берут 5–10 г мяса, освобождают его от жира и сухожилий, измельчают ножницами. В пробирку кладут 3 г мясного фарша, прибавляют 9 мл дистиллированной воды и кипятят в течение 2 мин, после чего бульон фильтруют через плотный слой ваты толщиной не менее 0,5 см или фильтровальную бумагу в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой, или отстаивают, удалив с поверхности бульона хлопья свернувшегося белка.

В пробирку наливают 2–3 мл профильтрованного или отстоявшегося бульона и добавляют 5 капель 5%-го раствора медного купороса. Пробирку встряхивают 2–3 раза и ставят в штатив. Через 5 мин определяют качество бульона.

Мясо считают свежим, если при добавлении раствора медного купороса бульон остается прозрачным или появляется слабое помутнение.

Бульон из мяса сомнительной свежести при добавлении раствора медного купороса мутнеет. Мясо считают несвежим, если при добавлении раствора медного купороса в бульоне выпадает желеобразный осадок, а в бульоне из размороженного мяса появляются крупные хлопья. Этот метод определения свежести мяса применяется как арбитражный.

Определение свежести мяса по характеру мясного экстракта. Готовят мясной экстракт (вытяжку). Для этого из глубины пробы берут 5 г мяса, освобождают от жира и сухожилий, тонко измельчают, кладут в 50-миллилитровую колбу и до метки доводят дистиллированной водой. Колбу встряхивают и мясо экстрагируют (настаивают) 5 мин, встряхивая за это время колбу кругообразным движением руки 3–5 раз. Затем мясной экстракт фильтруют через бумажный фильтр, смоченный дистиллированной водой, в мерный цилиндр.

Экстракт из свежего мяса прозрачный и быстро фильтруется, из мяса подозрительной свежести — слегка мутноватый, из испорченного — мутный, фильтруется медленно.

Реакция на аммиак с реактивом Несслера. Заключается в обнаружении аммиака, накапливающегося в мясе при разложении белковых веществ. В доброкачественном мясе они не разлагаются и аммиак не выделяется. Метод основан на способности аммиака и солей аммония образовывать с реактивом Несслера (двойная соль йодистой ртути и йодистого калия, растворенная в гидрате окиси калия) йодид меркураммония — вещество желто-бурого цвета.

Ход анализа. В одну пробирку наливают 1 мл исследуемого фильтрата, в другую — 1 мл кипяченой дистиллированной воды (для контроля), затем в обе пробирки добавляют по одной 10 капель реактива Несслера, сравнивая цвет обеих жидкостей после внесения каждой капли, и читают реакцию.

Мясо свежее — цвет без изменений (фильтрат не желтеет и не мутнеет, часто принимает зеленовато-желтоватый оттенок), осадка нет, содержание аммиака до 16 мг %; мясо сомнительной свежести — пожелтение и помутнение фильтрата от 5–6 капель реактива; мясо несвежее — желто-оранжевый или оранжевый фильтрат с наличием хлопьев (или фильтрат пожелтеет от первых капель реактива и даст сильную муть с осадком от 10 капель), содержание аммиака 46 мг % и более.

Определение амино-аммиачного азота (по А.М. Софронову). При гнии мяса белки разлагаются с образованием аминосоединений и аммиачных оснований, которые создают неприятный запах. Метод определения амино-аммиачного азота основан на связывании аминогрупп и аммиака формальдегидом и титровании щелочью карбоксильных

групп, количество которых эквивалентно азоту аминогрупп, и кислых валентностей, количество которых эквивалентно азоту аммиака. Общее количество щелочи, израсходованное на титрование, эквивалентно суммарному количеству азота аминных групп и аммиака.

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

Затем в колбу добавляют 10 мл 40%-го формалина, нейтрализованного по фенолфталеину до слабо-розового окрашивания. В результате освобождения карбоксильных групп содержимое колбы приобретает кислую реакцию и розовое окрашивание индикатора исчезает. После этого содержимое колбы снова титруют 0,1 н. раствором едкого натра до слабо-розового окрашивания.

Поскольку 1 мл 0,1 н. раствора едкого натра эквивалентен 1,4 мг азота, количество миллилитров едкого натра, пошедшее на второе титрование, умножают на 1,4. Полученное число и будет означать количество амино-аммиачного азота в 10 мл мясной вытяжки (1 : 10).

В доброкачественном мясе содержится до 1,26 мг амино-аммиачного азота, в мясе сомнительной свежести — от 1,27 до 1,68, в несвежем — более 1,68 мг.

Проба на сероводород. При глубоком разложении мяса и гниении белка выделяется сероводород, чего не бывает в доброкачественном мясе. Поэтому образование сероводорода является одним из показателей непригодности мяса.

Реакция основана на взаимодействии сероводорода с уксуснокислым свинцом.

Ход анализа. В колбу или пробирку кладут 5 г мясного фарша и добавляют 20 мл дистиллированной воды. Затем между горлышком колбы (пробирки) и пробкой помещают свинцовую бумажку так, чтобы расстояние между ней и жидкостью было около 1 см. Содержимое подогревают до кипения.

Свежее мясо не дает изменения цвета бумажки, сомнительное по свежести мясо дает окрашивание ее в бледно-коричневый цвет, негодное в пищу мясо дает темно-коричневое или бурое окрашивание.

Определение свежести мяса с использованием 1%-го раствора уксусной кислоты. Метод основан на осаждении уксусной кислотой продуктов распада белков, образующихся при порче мяса.

Ход анализа. В пробирку наливают 2 мл экстракта из мяса и прибавляют 2–3 капли 1%-го раствора уксусной кислоты. Пробирку ставят в горячую (75–80 °С) воду на 2–3 мин.

Экстракт из свежего мяса не дает помутнения, из сомнительного по свежести мяса дает слабо выраженное помутнение, а в экстракте из несвежего мяса появляется муть и выпадает осадок.

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

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

Ход анализа. В пробирку наливают 2 мл профильтрованного экстракта из исследуемого мяса, прибавляют 5 капель 0,2%-го спиртового раствора бензидина и взбалтывают. Затем прибавляют 2 капли 1%-го раствора перекиси водорода и снова взбалтывают.

Фильтрат свежего мяса окрашивается в сине-зеленый цвет через 0,5–1 мин с последующим побурением жидкости. В фильтрате мяса сомнительной свежести слабое посинение появляется через 2–3 мин с последующим переходом окраски в бурый цвет. Если мясо несвежее — фильтрат не дает посинения совсем.

Определение pH мяса. pH мяса — один из основных показателей его качества, так как концентрация водородных ионов в мясе зависит от содержания гликогена в мышцах в момент убоя и, следовательно, является производной физиологического состояния животных перед убоем, а также отражает течение послеубойных процессов в тушах. С повышением pH мясо разлагается быстрее, поскольку он определяет состав микрофлоры. Повышенный pH вызывает изменение вкуса и быстро приводит к появлению плохого запаха.

У животных, находящихся перед убоем в покое, повышается содержание в мышцах гликогена, а поэтому молочной кислоты в мясе после убоя животного будет больше, что обусловливает низкое значение pH мяса. У переутомленных, истощенных животных в мышцах содержится небольшое количество гликогена, поэтому в мясе молочной кислоты накапливается немного и pH находится ближе к щелочной реакции (6,3–6,5).

В процессе созревания в мясе здоровых животных происходит снижение показателя концентрации водородных ионов. Так, pH мышц

животного при жизни около 7,2. В вытяжке из остывшего мяса здоровых животных pH не превышает 6,2, а через сутки pH снижается до 5,6–5,8. В мясе переутомленных и истощенных животных такого резкого снижения pH не происходит.

Определяют pH мяса при помощи набора БИМ-2.

Ход анализа. Вначале определяют реакцию среды (это необходимо для выбора индикатора), т.е. ориентировочно определяют pH при помощи универсального индикатора. Для этого заполняют углубление фарфоровой лодочки профильтрованным экстрактом из мяса, прибавляют три капли универсального индикатора, размешивают стеклянной палочкой и через 3 мин определяют pH путем сравнения окраски раствора с цветной пленочной шкалой.

При кислой реакции среды используют индикатор паранитрофенол, при нейтральной или щелочной — метанитрофенол (феноловый красный). При определении pH мяса пользуются шкалой для паранитрофенола.

После выбора индикатора во все пробирки первого ряда компаратора (рис. 11.1) наливают по 0,2 мл экстракта из мяса, затем в две крайние пробирки этого ряда наливают по 0,5 мл дистиллированной воды, а в среднюю пробирку — 0,4 мл дистиллированной воды и 0,1 мл индикатора паранитрофенола. В среднюю пробирку второго ряда наливают 0,7 мл дистиллированной воды, а в два крайних гнезда второго ряда вставляют запасные ампулы с эталонными растворами индикатора.

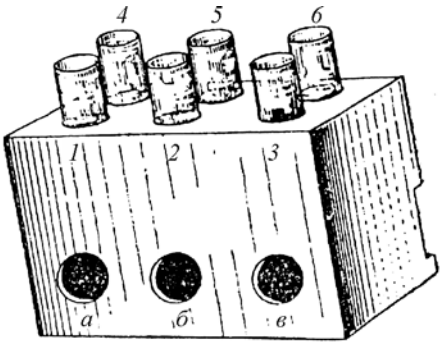


Рис. 11.1. Компаратор для определения реакции среды

После этого через круглые отверстия в компараторе сравнивают цвет содержимого средней пробирки первого ряда с цветом ампул эталонных растворов в крайних пробирках второго ряда. Значение pH на

ампуле с эталонным раствором, совпадающим по окраске с экстрактом в средней пробирке первого ряда, укажет величину pH мяса.

Если экстракт по окраске занимает промежуточное значение между эталонными растворами, то величину pH определяют как среднее арифметическое значение pH эталонных растворов. От здорового животного pH свежего мяса равен 5,9–6,5; pH сомнительного по свежести мяса — 6,6; pH не годного в пищу мяса — 6,7 и выше.

При высоком значении pH, даже при наличии удовлетворительных остальных признаков, мясо считается происходящим от больного животного и подлежит бактериологическому исследованию.

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

Клеймение и товароведческая маркировка мяса

Ветеринарное клеймение и товароведческая маркировка мяса проводятся в соответствии с требованиями действующих инструкций.

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

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

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

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

На мясо и мясопродукты, подлежащие обезвреживанию, ставится только ветеринарный штамп прямоугольной формы, указывающий порядок использования мяса. На одних штампах обозначен способ обезвреживания («Проварка», «На вареную колбасу», «На мясные хлебы», «На консервы», «На перетопку» (жир, шпиг), «Утиль»), на других указано наименование болезни («Ящур», «Финноз», «Туберкулез»).

На мясо отдельных видов животных дополнительно ставится прямоугольный штамп с обозначением вида мяса («Конина», «Верблюжатина», «Оленина», «Медвежатина» и др.).

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

Например, клеймо содержит следующие четыре пары цифр: 02–12–12–02. Это означает, что продукт, имеющий данное обозначение, произведен в Витебской области, Оршанском районе, на Оршанском мясоконсервном комбинате, а клеймение проводил ветеринарный специалист, имеющий личный номер 02.

На мясные туши и полутуши животных оттиск ветеринарного клейма или штампа ставится в области каждой лопатки и бедра, на мясные четвертины — по одному клейму (штампу) на каждую четвертину.

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

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

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

Товароведческую маркировку мяса проводят только при наличии ветеринарного клейма или штампа, подтверждающего проведение ветеринарно-санитарной экспертизы.

В зависимости от категории упитанности говядину, телятину, баранину, ягнятину, козлятину, конину, жеребятину и оленину маркируют: первая — круглым клеймом (диаметр 40 мм), вторая — квадратным (длина стороны 40 мм), тощая — треугольным (длина сторон 45 и 50 мм).

Для маркировки свинины используют клейма шести форм: круглое — для свинины первой и пятой категорий, квадратное — для свинины второй категории, а также свинины обрезной, овальное ($Д_1$ = 50 мм, $Д_2$ = 40 мм) — для свинины жирной (третья категория), треугольное — для свинины четвертой категории (промпереработка), прямоугольное (длина сторон 20 и 50 мм) — для свинины шестой категории и ромбовидное (длина стороны 40 мм) — для свинины нестандартной.

На полутушах говядины первой и второй категорий, конины, оленины ставят по два клейма: на лопаточной и бедренной частях. На полутушах говядины и конины, предназначенных для переработки на месте и поставляемых по прямым договорам мясоперерабатывающим предприятиям, клеймо наносят только на лопаточную часть. Полутуши телятины первой и второй категорий, свинины первой, второй (кроме подсвинков в шкуре), третьей, четвертой и шестой категорий маркируют одним клеймом — на лопаточной части.

На тушах телятины первой и второй категорий, баранины, ягнятины, козлятины, тушах оленят и подсвинков в шкуре клеймо ставят на лопаточной части с одной стороны туши. Одним клеймом на лопаточной части маркируют также полутуши тощей говядины и туши (полутуши) тощей телятины. На каждую четвертину говядины и свинины ставят по одному клейму.

Кроме указанных клейм для маркировки мяса животных применяются буквенные штампы, обозначающие: Б — мясо быков (бугаев); Т — телятина; М — мясо молодняка крупного рогатого скота, лошадей, а также молодняка оленей старшего возраста; ММ — мясо молодняка оленей младшего возраста; О — мясо оленят; СМ — мясо крупного рогатого скота мясных пород и их помесей; Д — мясо свиней, молодняка крупного рогатого скота и лошадей, предназначенное для производства продуктов детского питания (вместо штампа «М»); В, С или Н — категория упитанности (высшая, средняя, нижесредняя) говядины, баранины и козлятины при сдаче-приемке животных по массе и качеству мяса; Я — ягнятина; К — козлятина; П — мясо поросят-молочников; Ж — жеребятина; ПП — туши (полутуши) с дефектами технологической обработки (неправильным разделением по позвоночному столбу, зачистками от побитостей и кровоподтеков, срывами подкожного жира и мышечной ткани, превышающими допустимые пределы).

Для обозначения класса свинины в зависимости от качества используются буквенные и цифровые штампы.

Буквенные штампы В, С, Н, Т, Я наносятся на одну из передних голяшек, остальные ставятся справа от клейма.

Тушки птицы первой категории маркируют электроклеймом (без ободка) с цифрой «1» или бумажной этикеткой розового цвета, второй категории — электроклеймом с цифрой «2» или бумажной этикеткой зеленого цвета.

У тушек цыплят, цыплят-бройлеров, кур, утят, цесарят и цесарок электроклеймо ставят на наружной стороне голени одной ноги, у тушек уток, гусей, гусят, индеек и индюшат — на обе ноги. Бумажные этикет-

ки прикрепляют к ноге: у полупотрошеной тушки — ниже заплюсневого сустава, у потрошеной — выше заплюсневого сустава.

Тушки птицы с дефектами маркируют на спинке: ставят электроклеймо соответствующей категории и буквенный штамп «П» (промышленная переработка). На ящики с дефектными тушками птицы ставят штамп «П», с тощими — штамп «Т».

Тушки кроликов маркируют следующим образом: первая категория — круглым клеймом, вторая — квадратным, тушки кроликов-бройлеров — овальным; клеймо ставится на наружной стороне одной голени. Нестандартные тушки кроликов и кроликов-бройлеров маркируют треугольным клеймом на спинке. На ящики с дефектными и нестандартными тушками ставят штамп «П».

При упаковке тушек птицы, кроликов и кроликов-бройлеров в индивидуальные пакеты из полимерной пленки допускается тушки не маркировать, а маркировку наносить на пакет или на этикетку, которую вкладывают в пакет или наклеивают на него.

Для ветеринарного клеймения и товароведческой маркировки мяса используют безвредные, фиолетового цвета краски, разрешенные органами санитарного надзора Республики Беларусь. Для мясоперерабатывающих предприятий рекомендуется к применению следующий рецепт краски: метилвиолет — 8 г, формалин — 80 мл, эфир — 120 мл, спирт этиловый (допускается гидролизный марки «А») — 800 мл.

Форма отчетов по занятию № 11

Наименование изучаемых показателей	Параметры изучаемых показателей	Особенности изучаемых показателей	Расчетный результат	Примечание

Контрольные вопросы

1. Как отбирают пробы мяса для исследования на свежесть?
2. Какие показатели важны при органолептическом исследовании мяса на свежесть и как их учитывают?
3. Назовите основные характерные органолептические признаки мяса различных категорий свежести.
4. Какие показатели учитывают при постановке пробы варкой для исследования мяса на свежесть?

5. Почему на поверхности бульона из несвежего мяса жировые капли практически отсутствуют?
6. Какие лабораторные методы применяются для исследования мяса на свежесть?
7. Какие продукты первичного распада белков образуются при порче мяса?
8. В чем заключается сущность реакции с раствором медного купороса в бульоне?
9. Как готовят мясной экстракт?
10. Как по мясному экстракту можно косвенно определить степень свежести мяса?
11. В чем заключается сущность реакции на аммиак с реактивом Несслера?
12. На чем основано определение содержания амино-аммиачного азота в мясе?
13. На чем основано определение свежести мяса с помощью пробы на сероводород?
14. В чем заключается сущность определения свежести мяса с использованием раствора уксусной кислоты?
15. На чем основана постановка бензидиновой пробы при определении свежести мяса?
16. Как зависит pH мяса от содержания гликогена в мышцах животного в момент убоя?
17. Чему равен pH мяса различных категорий свежести?
18. Какие ветеринарные клейма применяются для клеймения мяса? Что они подтверждают?
19. Что указывается на ветеринарных штампах?
20. Что обозначают цифры на ветеринарных клеймах и штампах?
21. Где ставится оттиск ветеринарного клейма (штампа)?
22. Какой штамп ставится на мясо, не пригодное для пищевых целей?
23. Какие дополнительные штампы используются для клеймения мяса?
24. Какие клейма используются для товароведческой маркировки мяса?

занятие 12

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫХОДА ПРОДУКТОВ УБОЯ СКОТА И ПТИЦЫ

Цель занятия: изучить существующие в Республике Беларусь нормы выхода мяса и других продуктов убоя.

Материалы и оборудование: нормативные документы предприятий мясоперерабатывающей промышленности.

Задание 1. Изучить методику определения выходов продуктов убоя различных видов сельскохозяйственных животных и птицы.

Задание 2. Рассчитать по видам скота выход мяса, жира-сырца, субпродуктов первой и второй категорий, крови, шкур (нормы выхода взять из табл. 12.11 — 12.12) и записать в табл. 12.13.

Порядок и методика выполнения заданий. Теоретический минимум

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

Приемная живая масса — живая масса скота в момент взвешивания за вычетом установленных скидок. Живая масса — фактическая масса скота в момент взвешивания.

Убойный выход зависит от вида, пола, возраста, кастрации, направления продуктивности, породы, упитанности, индивидуальных особенностей животных, а также от технологии их выращивания и откорма, степени наполнения желудочно-кишечного тракта перед убоем, способа переработки скота, полноты обескровливания и соблюдения технологической инструкции по переработке животных.

Нормы выхода мясной туши (в % к живой массе) различных видов животных представлены в табл. 12.1–12.4.

Таблица 12.1. **Нормы выхода говядины**

Упитанность	Нормы выхода (в % к живой массе)
Коровы и волы:	
первая	48,0
вторая	41,7
тощий скот	38,9
Молодняк:	
супер, прима, экстра	48,4
отличная, хорошая	46,9
удовлетворительная, низкая	43,9
тощий скот	38,9
Быки (бугаи):	
1-я категория	50,5
2-я категория	48,5
Телята:	
1-я категория	52,8
2-я категория	52,8
тощие	42,4

Опзлдцямзд ä ą ć ă ÷ ùË Č ąû÷ ă Ė Ĉ ÷ øĒ Ď ā ąù û ą ûùĊ Č Ă ĉ ý ȳûuaÿĀøąăĂĈ Ĉ ą Ā Ĉ ą Ĉ ĉ ÷ùĂ Ė ĉ 26*7 #,

Таблица 12.2. **Нормы выхода баранины**

Упитанность	Нормы выхода (в % к живой массе)
Первая	45,9
Вторая	44,3
Тощий скот	37,6

Таблица 12.3. **Нормы выхода свинины**

Категория	Нормы выхода (в % к живой массе)
Первая:	
в шкуре	67,0
без шкуры	60,0
без крупона	65,0
Вторая (молодняк):	
в шкуре	67,0
без шкуры	61,0
без крупона	64,0

Окончание табл. 12.3

Категория	Нормы выхода (в % к живой массе)
Вторая (подсвинки):	
в шкуре	66,0
без шкуры	60,2
Третья:	
в шкуре	70,0
без шкуры	64,0
без крупона	67,0
Четвертая:	
в шкуре	68,0
без шкуры	62,0
без крупона	65,0
Пятая	70,4
Шестая	60,0
Нестандартные свиньи и подсвинки:	
в шкуре	58,3
без шкуры	50,9
Нестандартные поросята	50,0

ОпзлдцЯмздæ ć ÿ ùĒ ć ÷ø ą ĉ ā Ĉù ÿ Ą ÿ Ą Ē ù ď ā Ċ ć Ĉ þ ÷û Ą ÿ ă ÿ Ą ą ý ā ÷ ă ÿ ûĂ Ė Ć ć ć ÷ø ą ĉ ā ÿ Ą ą ć ă ÷ ĉ ÿ ù Ą Ē Ā ù Ē Č ą û Ċ ù Ă ÿ Ď ÿ ù ÷ ĉ Ĉ Ė Ą ÷ .*6 #,

Таблица 12.4. **Нормы выхода конины**

Категория	Нормы выхода (в % к живой массе)
Взрослые лошади:	
1-я категория	55,2
2-я категория	50,4
тощие	47,2
Молодняк:	
1-я категория	55,4
2-я категория	50,6
тощий	47,2
Жеребята:	
1-я категория	53,7
тощие	47,2

ОпзлдцЯмзд.ä ą ć ă Ē ùĒ Č ą û ÷ ā ą Ą ÿ Ą Ē Ć ć ÿ ù û Ą Ē Ĉ Ċ Ď ĉ ą ă Ĉû ÷ Ď ÿ Ă ą ď ÷ û Ā Ć

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

С точки зрения пищевой ценности жировая ткань в мясе занимает второе место после мышечной. Кроме туши жир откладывается на внутренних органах животных. Поэтому при переработке всех видов скота получают жировую ткань (жир-сырец), которая является сырьем для выработки пищевых топленых жиров.

Среднегодовые нормы жира-сырца (в % к массе мяса на костях) представлены в табл. 12.5–12.8.

Таблица 12.5. **Среднегодовые нормы выхода говяжьего жира-сырца (в % к массе мяса на костях)**

Область	Говядина			Телятина	
	1-я категория	2-я категория	тощая	1-я категория	2-я категория
Брестская (кроме Барановичского МКК)	6,2	3,8	1,3	1,2	1,2
Барановичский МКК	5,5	3,0	1,3	1,2	1,2
Витебская (кроме Полоцкого и Глубокского МК)	5,9	3,5	1,3	1,2	1,2
Полоцкий и Глубокский МК	5,7	3,2	1,3	1,2	1,2
Гомельская (кроме Калинковичского МК)	5,8	3,2	1,3	1,2	1,2
Калинковичский МК	5,0	3,0	1,3	1,2	1,2
Гродненская	7,6	4,5	1,3	1,2	1,2
Минская	5,9	3,5	1,3	1,2	1,2
Могилевская	5,9	3,5	1,3	1,2	1,2
Минсельхозпрод Республики Беларусь	6,2	3,6	1,3	1,2	1,2

Таблица 12.6. **Среднегодовые нормы выхода свиного жира-сырца**

Категория мяса	Нормы выхода (в % к массе мяса на костях)
Без шкуры:	
1-я категория	8,1

Окончание табл. 12.6

Категория мяса	Нормы выхода (в % к массе мяса на костях)
2-я категория (молодняк)	8,2
(подсвинки)	1,5
3-я категория	10,1
4-я категория	8,0
В шкуре:	
1-я категория	4,0
2-я категория (молодняк)	4,0
(подсвинки)	0,8
3-я категория	5,0
4-я категория	3,8
Без крупона:	
1-я категория	5,7
2-я категория	5,8
3-я категория	8,1
4-я категория	5,6
Нестандартное	0,9

ОпзлдцЯмздÙ Ą ą ć ă Ē ùĒ Č ąû÷ ý ÿ ć÷ÅĈ Ē ć č÷ ą ĉ Ĉù ÿ Ą ÿ Ą Ē øþ đ ā Ċ ć Ē ÿ ā ć ù ā Ă ě Ď Ą ă þû ć ąù Ē Ā ý ÿ ć ,

Таблица 12.7. **Нормы выхода мездрового жира-сырца при машинном мездрении**

Категория мяса	Нормы выхода (в % к массе мяса на костях)
Без шкуры:	
1-я категория	3,4
2-я категория (молодняк)	3,5
(подсвинки)	0,4
3-я категория	4,2
4-я категория	2,5
нестандартное	0,5
Без крупона:	
1-я категория	1,6
2-я категория	1,7
3-я категория	2,0
4-я категория	1,2

Таблица 12.8. **Среднегодовые нормы выхода бараньего жира-сырца (в % к массе мяса на костях)**

Категория мяса	Нормы выхода
Первая	3,5
Вторая	2,4
Тощее мясо	0,5

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

Пищевые субпродукты по морфологическому строению и способу обработки подразделяются на четыре группы: мякотные, мясо-костные, шерстные и слизистые.

Мякотные субпродукты не содержат костей, слизи и шерсти. К ним относятся: сердце, легкие, трахея, печень, диафрагма, мозги, язык, селезенка, почки, вымя, мясо пищевода, мясная обрезь и калтык.

Мясо-костные субпродукты состоят из мяса и костей. К ним относятся головы и хвосты (кроме свиных).

Шерстные субпродукты имеют шерстный покров. К ним относятся: головы свиные и бараньи в шкуре, хвост свиной, ноги свиные и говяжьи, путовые суставы и губы говяжьи и конские, уши.

Слизистые субпродукты покрыты слизистой оболочкой. К ним относятся: рубец с сеткой, говяжий и бараний сычуги, говяжья книжка, свиной и конский желудки.

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

Среднегодовые нормы выхода пищевых обработанных субпродуктов (в % к массе мяса на костях) представлены в табл. 12.9–12.12.

Таблица 12.9. **Нормы выхода пищевых обработанных субпродуктов при переработке крупного рогатого скота на примере Оршанского МКК (в % к массе мяса на костях)**

Наименование	Нормы выхода
1-я категория:	
печень	1,80
почки	0,49
язык	0,48
диафрагма	0,85
мозги	0,19
сердце	0,82
мясо-костный хвост	0,31
Итого	4,94
2-я категория:	
рубец с сеткой	2,54
калтык	0,43
пикальное мясо	0,18
сычуг	0,49
легкие	1,05
трахея	0,38
селезенка	0,33
путовый сустав	1,62
уши	0,25
головы без языка и мозгов	5,80
губы	0,33
Итого	13,40

Опзлдцяямзю/, á Ĉ ĊøĆ ć ąûĊ ā ĉ÷ă ù ĉ ą ć ą Ā ā÷ĉúą ć ÿ ÿ ą ĉ Ą ą Ĉ ÿ ĉ Ĉ Ė ùĒ ă Ė, Ċ Ĉ ĉ÷Ą÷ùĂ ÿ ù÷ ĉ Ĉ Ė, ë÷ā ĉ ÿ Ď Ĉ ā ÿ Ć ą Ă Ċ Ď Ą Ą ą úą ā ą Ă ÿ Ď Ĉ ĉ ùą ĥ÷Ĉ Ď ÿ ĉ Ė ûĊ ā ĉ ąù ù ĉ ą ć ą Ā ā÷ĉúą ć ÿ ÿ ÿ Ĉ ą ą ĉ ù ĉ Ĉ ĉ ùĄ Ą ą Ĉ Ē ĉ ÿ ă ĊùĂ ÿ Ď ÿ ù÷ ĉ Ĉ Ė 0, ä ą ć ă÷ùĒ Č ą û÷ Ą ą ú&Ĉ č ù ā÷ă ÿ ' ùĒ đ* Ď ă Ą ą ć ă÷ùĒ Č ą êù÷ĆĊ÷đ*ă ą úą Ĉ Ċ

Таблица 12.10. **Нормы выхода пищевых обработанных субпродуктов при переработке свиней**

Наименование	Нормы выхода (в % к массе мяса на костях)
1-я категория:	
печень	1,94
почки	0,33
язык	0,29

Окончание табл. 12.10

Наименование	Нормы выхода (в % к массе мяса на костях)
диафрагма	0,50
мозги	0,09
сердце	0,41
Итого	3,56
2-я категория:	
калтык	0,34
пикальное мясо	0,12
легкие	0,31
трахея	0,22
селезенка	0,20
уши	0,60
головы без языка и мозгов	7,08
желудок	0,84
хвост	0,11
ноги	1,89
Итого	11,71

ОпзлдцЯмзд ä ą ć ă ÷ ùĒ Č ąû÷ ă ý Ĉ ą Ĉ ā ąùą Ā Ď÷Ĉ ĉ ÿ Ĉù ÿ Ą Ē Č ď ā Ć ć Ĉ ą Ĉ

Таблица 12.11. **Нормы выхода пищевых обработанных субпродуктов при переработке мелкого рогатого скота и лошадей (в % к массе мяса на костях)**

Наименование	Нормы выхода субпродуктов	
	овцы и козы	лошади
1-я категория:		
печень	2,55	
язык	0,44	0,35
диафрагма	0,65	
мозги	0,30	
сердце	0,90	1,13
Итого	4,84	1,48
2-я категория:		
печень		1,70
почки		0,53
мясо-костный хвост		0,31
рубец	3,22	

Окончание табл. 12.11

Наименование	Нормы выхода субпродуктов	
	овцы и козы	лошади
калтык	0,35	
пикальное мясо	0,10	
Итого	3,67	2,54

ОпзлдцЯмзд ä ą ć ă Ë ùË Č ąû÷ Ĉ Ċø Ć ć ąû Ċ ā ĉ ąù ąûÿ Ą÷ ā ąùË ûĂ Ė ùĈ Č ā÷ĉúą ć

При переработке скота всех видов нормы выхода языков установлены со слизистой оболочкой. К субпродуктам второй категории относится мясная обрезь (включая срезки мяса с языков). Норма выхода мясной обрези у крупного рогатого скота, свиней, мелкого рогатого скота и лошадей не должна превышать соответственно 1,30; 0,95; 0,55 и 1,90 %, в том числе с туши — 1,10; 0,80; 0,45 и 0,92 %.

Некоторые субпродукты имеют низкую пищевую ценность и не пользуются спросом у населения. К малоценным субпродуктам относятся: при переработке лошадей — желудок, калтык, легкие, путовый сустав, селезенка, трахея, уши, голова с мозгами, губы; при переработке овец — голова без языка и мозгов, сычуг, легкие, книжка, селезенка; при переработке коз — сычуг; при переработке крупного рогатого скота — книжка и селезенка.

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

Временные среднегодовые нормы выхода мяса, субпродуктов, пера и отходов при переработке цыплят-бройлеров высокопродуктивных кроссов с полным потрошением представлены в табл. 12.12.

Таблица 12.12. **Нормы выхода продуктов убоя при переработке цыплят-бройлеров (потрошение)**

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

Таблица 12.13. **Нормы выхода других продуктов убоя (в % к массе мяса)**

Кровь (в том числе пищевая):	
крупного рогатого скота	6,8 (3,2)
мелкого рогатого скота	8,9
свиней	4,9 (2,5)
лошадей (в % к живой массе)	3,8
Шкуры:	
крупного рогатого скота	11,9
лошадей (в % к живой массе)	4,5
свиней (на 1 т мяса):	
без шкуры	1450 дм^2
без крупона	900 дм^2
овец (на 1 т мяса)	4700 дм^2

Таблица 12.14. **Выход продуктов убоя скота, кг**

Вид и упитанность скота	Живая масса	Масса продуктов убоя						Убойная масса	Убойный выход
		мясо	жир-сырец	субпродукты		кровь	шкура		
				1-я кат.	2-я кат.				

Форма отчета по занятию № 12

Наименование изучаемых показателей	Параметры изучаемых показателей	Особенности изучаемых показателей	Расчетный результат	Примечание

Контрольные вопросы

1. Что понимается под убойной массой и убойным выходом?
2. Какие факторы влияют на убойный выход?

3. Как влияют на убойный выход степень наполнения желудочно-кишечного тракта животного и степень обескровливания туши?
4. Какие существуют способы переработки свиней и птицы?
5. Что относится к субпродуктам?
6. Как подразделяются субпродукты в зависимости от их морфологического строения?
7. Как подразделяются субпродукты в зависимости от их пищевой ценности?
8. Какие субпродукты относятся к первой категории?
9. Какие субпродукты относятся ко второй категории?
10. Что такое ливер?
11. Какие субпродукты относятся к малоценным?
12. Что относится к техническим субпродуктам?
13. Какая свинина называется крупонированной?
14. Какие тушки птицы называются потрошеными и полупотрошеными?

КОДЫ РАЙОНОВ С ПОРЯДКОВЫМИ НОМЕРАМИ, УСТАНОВЛЕННЫМИ В ОБЛАСТЯХ

Брестская область — 1
Барановичский — 01
Березовский — 02
Брестский — 03
Ганцевичский — 04
Дрогичинский — 05
Жабинковский — 06
Ивановский — 07
Ивацевичский — 08
Каменецкий — 09
Кобринский — 10
Лунинецкий — 11
Ляховичский — 12
Малоритский –13
Пинский — 14
Пружанский — 15
Столинский — 16

Витебская область — 2
Бешенковичский — 01
Браславский — 02
Верхнедвинский — 03
Витебский — 04
Глубокский — 05
Городокский — 06
Докшицкий — 07
Дубровенский — 08
Лепельский — 09
Лиозненский — 10
Миорский — 11
Оршанский — 12
Полоцкий — 13
Поставский — 14
Россонский — 15
Сенненский — 16
Толочинский — 17
Ушачский — 18
Чашникский — 19
Шарковщинский — 20
Шумилинский — 21

Гомельская область — 3
Брагинский — 01
Буда-Кошелевский — 02
Ветковский — 03
Гомельский — 04
Добрушский — 05
Ельский — 06
Житковичский — 07
Жлобинский — 08
Калинковичский — 09
Кормянский — 10
Лельчицкий — 11
Лоевский — 12
Мозырский — 13
Наровлянский — 14
Октябрьский — 15
Петриковский — 16
Речицкий — 17
Рогачевский — 18
Светлогорский — 19
Хойникский — 20
Чечерский — 21

Гродненская область — 4
Берестовицкий — 01
Волковысский — 02
Вороновский — 03
Гродненский — 04
Дятловский — 05
Зельвенский — 06
Ивьевский — 07
Кореличский — 08
Лидский — 09
Мостовский — 10
Новогрудский — 11
Островецкий — 12
Ошмянский — 13
Свислочский — 14
Слонимский — 15
Сморгонский — 16
Щучинский — 17

Минская область — 5
Березинский — 01
Борисовский — 02
Вилейский — 03
Воложинский — 04
Дзержинский — 05
Клецкий — 06
Копыльский — 07
Крупский — 08
Логойский — 09
Любанский — 10
Минский — 11
Молодечненский — 12
Мядельский — 13
Несвижский — 14
Пуховичский — 15
Слуцкий — 16
Смолевичский — 17
Солигорский — 18
Стародорожский — 19
Столбцовский — 20
Узденский — 21
Червенский — 22

Могилевская область — 6
Белыничский — 01
Бобруйский — 02
Быховский — 03
Глусский — 04
Горецкий — 05
Дрибинский — 06
Кировский — 07
Климовичский — 08
Кличевский — 09
Костюковичский — 10
Краснопольский — 11
Кричевский — 12
Круглянский — 13
Могилевский — 14
Мстиславский — 15
Осиповичский — 16
Славгородский — 17
Хотимский — 18
Чаусский — 19
Чериковский — 20
Шкловский — 21

приложение 2

Форма 304-АПК

Организация_____
Подразделение_____

УТВЕРЖДАЮ

_____
(должность, подпись, инициалы, фамилия)
«___» _____20__г.

АКТ № _____
на оприходование приплода животных
«___» _____20__г.

Вид животных _____

Фамилия, инициалы работника, за которым закреплены животные	Инвентарный номер, кличка матки	Родилось живыми				Присвоенный инвентарный номер	Родились мертвыми, голов	Отметка (кличка, масть, порода и другие данные)	Подпись лица, принявшего приплод
		голов	живая масса, кг	голов	живая масса, кг				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИТОГО						X	X	X	X
Цена						X	X	X	X
Сумма						X	X	X	X

Заведующий фермой _____ _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Зоотехник _____ _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Ветврач _____ _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Проверил бухгалтер _____ _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

«___» _____20__г.

ОБРАЗЦЫ ВЕТЕРИНАРНЫХ КЛЕЙМ И ШТАМПОВ ДЛЯ КЛЕЙМЕНИЯ МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ (СУБПРОДУКТОВ)

1. Клеймо овальной формы:

размер — 45 65;
ширина ободка — 1,5 мм;
высота букв — 8 мм;
высота цифр — 12 мм.

2. Клеймо овальной формы (меньшего размера) для клеймения мяса кроликов, птицы (кроме страусов), нутрий и других:

размер — 25 40;
ширина ободка — 1 мм;
высота букв — 3 мм;
высота цифр — 6 мм.

3. Клеймо прямоугольной формы:

размер — 40 60;
ширина ободка — 1,5 мм;
высота букв и цифр — 7 мм.

4. Штампы для ветеринарного клеймения мяса:

ВЕТСЛУЖБА
ФИННОЗ
03-08-30-01

ВЕТСЛУЖБА
ПРОВАРКА
03-08-30-01

ВЕТСЛУЖБА
УТИЛЬ
03-08-30-01

ВЕТСЛУЖБА
НА КОЛБАСНЫЕ ХЛЕБА
03-08-30-01

ВЕТСЛУЖБА
ТУБЕРКУЛЕЗ
03-08-30-01

ВЕТСЛУЖБА
НА КОНСЕРВЫ
03-08-30-01

размер — 40 70 мм;
ширина ободка — 1,5 мм;
высота букв и цифр — 7 мм.

5. Дополнительные штампы:

ОЛЕНИНА

МЕДВЕЖАТИНА

КОНИНА

ХРЯК

размер — 20 50 мм;
ширина ободка — 1,5 мм;
высота букв — 7 мм.

6. Электроклеймо для промышленной переработки для тушек птиц на мясокомбинатах, птицефабриках: высота клейма — 20 мм.

7. Штампы для ветеринарного клеймения шкур:

ВЕТСЛУЖБА
ИССЛЕДОВАНО НА СИБИРСКУЮ ЯЗВУ
03-08-30-01

ВЕТСЛУЖБА
ДЕЗИНФИЦИРОВАНО
03-08-30-01

ВЕТСЛУЖБА
НА УНИЧТОЖЕНИЕ
03-08-30-01

размер — 40 70 мм;
ширина ободка — 1,5 мм;
высота букв и цифр — 7 мм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный стандарт Республики Беларусь СТБ 1598 — 2006 «Молоко коровье. Требования при закупках». — Минск: Госстандарт, 2006. — 12 с.

2. *Кугенев, П. В.* Практикум по молочному делу / П. В. Кугенев, Н. В. Барабанщиков. — М.: Агропромиздат, 1988. — 224 с.

3. Технология производства и переработки продукции животноводства / М.В. Шалак [и др.]; под общ. ред. М. В. Шалака, В. В. Малашко. — Минск: Ураджай, 2001. — 437 с.

4. *Шалак, М. В.* Технология переработки продукции животноводства / М. В. Шалак, М. С. Шашков. — Минск: ИВЦ Минфина, 2012. — 312 с.

5. *Шалак, М. В.* Технология переработки продукции животноводства / М. В. Шалак, М. С. Шашков. — Минск: Экоперспектива, 2009. — 176 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3

Занятие 1. ЭКСТЕРЬЕР И КОНСТИТУЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. УЧЕТ РОСТА И РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ 5

Занятие 2. СПОСОБЫ МЕЧЕНИЯ ЖИВОТНЫХ. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ УЧЕТ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ.....19

Занятие 3. УЧЕТ И ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ 38

Занятие 4. УЧЕТ И ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ 47

Занятие 5. УЧЕТ И ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ 56

Занятие 6. КОРМА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. КЛАССИФИКАЦИЯ, СОСТАВ, ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ. ПОНЯТИЕ О НОРМИРОВАННОМ КОРМЛЕНИИ 84

Занятие 7. ОТБОР ПРОБ И ОЦЕНКА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОКА 94

Занятие 8. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА... 98

Занятие 9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТАВА МОЛОКА 104

Занятие 10. КОНТРОЛЬ НАТУРАЛЬНОСТИ МОЛОКА, РАСЧЕТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА, ТРЕБОВАНИЯ СТБ К КОРОВЬЕМУ МОЛОКУ...108

Занятие 11. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА 122

Занятие 12. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫХОДА ПРОДУКТОВ УБОЯ СКОТА И ПТИЦЫ 138

Приложения 149

Литература 156

Учебное издание

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

ПРАКТИКУМ

Учебное пособие

çû÷ā ĉ ąŒ, ç, î ûøČ Ąø ö
á ą ă Ć ē ě ĉ ć Ą÷Ė ùă, ĉå, ĉÝă ÷ ć ĉ ā ûø þ č
Û ÿ þ÷Ā Ą ąøĂ ą, ýå ā Ý ÿ ö ć ĉ ā ûø þ č

æ ą û Ć ÿ Ĉ÷Ą ą ù Ć Ď÷ ĉ ē .4,.0,0.0. ú, ë ą ć ă÷ ĉ 4.v62-/4,
Ø Ċ ă÷ú÷ ą ċ Ĉ ĉ Ą÷Ė, æ Ď÷ ĉ ē č ÿ ċ ć ą ù÷Ė,
ê Ĉ Ă, Ć Ď, Ă, 7*1.å ÿ ê Ď, û, Ă, /.*. .,
é ÿ ć÷ý 0.. Ě ā þ, Þ÷ā ÷ þ 36,

ç Ĉ Ć Ċ ø Ă ÿ ā ÷ Ą Ĉ ā ą Ċ Ą ÿ ĉ ÷ ć Ą ą Ć ć û Ć ć ÿ Ė ĉ ÿ Â ß Ą ċ ą ć ă ÷ č
ù Ē Ď ÿ Ĉ Ă ÿ ĉ Ă ē Ą Ē Ā č Ą ĉ ć ã ÿ Ą ÿ Ĉ ĉ ć Ĉ ĉ ù ÷ ċ ÿ Ą ÷ Ą Ĉ ą ù ç Ĉ Ć Ċ ø
è ù ÿ û ĉ Ă ē Ĉ ĉ ù ÷ ą ú ą Ĉ Ċ û ÷ ć Ĉ ĉ ù Ą Ą ą Ā ć ú ÿ Ĉ ĉ ć ÷ č ÿ ÿ ÿ þ û ÷ ĉ
ÿ þ ú ą ĉ ą ù ÿ ĉ Ă Ė* ć ÷ Ĉ Ć ć ą Ĉ ĉ ć ÷ Ą ÿ ĉ Ă Ė Ć Ď ÷ ĉ Ą Ē Č ÿ þ û ÷
Ð/-/4/ ą ĉ 05,./,0./2* Ð0-2/ ą ĉ 07,./,0./2,
ê Ă, á ÷ Ă ē ù ÷ ć ÿ Ā Ĉ ā ÷ Ė* /5*00...2* ú, ã ÿ Ą Ĉ ā,

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК