

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Институт экологической и пищевой биотехнологии

Кафедра разведения, кормления и частной зоотехнии

Технология и качество продукции животноводства

Рабочая тетрадь для практических занятий и самостоятельной работы



Новосибирск – 2023

УДК 636.

Составители: ст. преп. Д.В. Репьюк, ст. преп. О.А. Иванова

Рецензент: д.б.н., профессор Короткевич О.С.

Рабочая тетрадь для практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Технология и качество продукции животноводства» для студентов бакалавриата по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения /сост. Д.В. Репьюк, О.А. Иванова, Новосиб. ГАУ, ИЭПБ- Новосибирск, 2023. - 158 с.

Рабочая тетрадь включает формы и алгоритмы для заполнения на практических занятиях, самостоятельной работы и выполнения контрольной работы по дисциплине «Технология и качество продукции животноводства» для студентов бакалавриата по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом ИЭПБ (протокол № 8 от 19 октября 2023 г.).

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2023

ВВЕДЕНИЕ

Животноводство является важнейшей отраслью народного хозяйства и обеспечивает население страны мясом, молоком, яйцами, маслом, сырами, колбасами и другими ценными продуктами питания, а кожевенную, текстильную, мыловаренную и другие отрасли промышленности - ценным сырьем.

Западная Сибирь является крупным промышленным и сельскохозяйственным регионом. Она включает в себя Алтайский край, Новосибирскую, Кемеровскую, Омскую, Томскую, Тюменскую области. Общая площадь этих субъектов федерации составляет 2427 км², или 14,2% от территории Российской Федерации. В Западной Сибири проживает около 15 млн человек.

За последние 12 лет в России и Западной Сибири снизились объемы производства всех видов сельскохозяйственной продукции (прил. 16-21)

Из-за неотлаженности экономических отношений между сельхозпроизводителями, перерабатывающими и торговыми предприятиями многие хозяйства стали организовывать переработку молока, мяса в местах их производства и продавать готовые продукты питания. Однако на этих предприятиях высококачественное сырье не всегда используется эффективно. Значительная часть животноводческой продукции и сырья теряется не только из-за недостатков при переработке, но и вследствие нарушений правил хранения, а также условий заготовки и реализации.

Из-за спада производства и неотлаженности сбыта продуктов питания Алтайский край, Новосибирская и Омская области потеряли ранее существовавшие выгодные рынки реализации их на Дальнем Востоке, Крайнем Севере, а также в ряде густонаселенных промышленных областей Российской Федерации. Эти рынки в настоящее время заняли, в основном, импортеры продуктов животноводства, поэтому местные региональные бюджеты недополучают большие суммы финансовых поступлений.

Одной из главных причин низких показателей в животноводстве и его убыточности является низкий уровень ведения этой отрасли, а также серьезные недостатки, допускаемые при производстве, переработке, транспортировке и хранении животноводческой продукции.

В то же время хозяйства, ведущие животноводство на основе новейших достижений науки и передовой практики, добиваются высокой эффективности ведения животноводства. Так, например, в Новосибирской области такие хозяйства, как: агрофирма ГПЗ «Ирмень», ГПЗ «Тулинское», ГПЗ «Садовский», в Кемеровской области – СХПК «Элита», ИП «Торгунаков», СПК «Чистогорский» и некоторые другие ежегодно повышают продуктивность животных, наращивают производство животноводческой продукции, совершенствуют маркетинг и сбыт, обеспечивают высокую рентабельность. В передовых хозяйствах особое внимание уделяется повышению племенных качеств животных и птицы, созданию прочной кормовой базы, организации рационального кормления, совершенствованию технологии содержания животных, а также умелому использованию рыночного механизма.

В учебном пособии приведены данные, знание которых позволит будущим специалистам сельскохозяйственного производства организовать высокопродуктивное ведение животноводства.

РАЗДЕЛ 1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

ТЕМА 1.1. Основы разведения сельскохозяйственных животных

Цель занятий. Ознакомиться с основными методами разведения и документами первичного зоотехнического учета, применяемыми в животноводстве.

Методические указания. Разведение сельскохозяйственных животных – система зоотехнических и организационных мероприятий, направленных на улучшение продуктивных хозяйственно-полезных признаков и других качеств животных путем хорошо поставленной племенной работы. Теоретической основой разведения сельскохозяйственных животных является популяционная генетика. Эффективность разведения определяется главным образом степенью генетического разнообразия животных популяции. Используют разные методы разведения: чистопородное разведение, скрещивание и гибридизация.

При чистопородном разведении спаривают животных, принадлежащих к одной и той же породе. Главная цель чистопородного разведения – это сохранение ценных свойств животных заводской породы и дальнейшее ее совершенствование.

Межпородное скрещивание – это спаривание животных разных пород, но одного вида. Оно используется для улучшения существующих и выведения новых пород. Различают следующие виды скрещивания: поглотительное и вводное – для улучшения одних пород другими (более ценными); воспроизводительное или заводское – для выведения новых пород; промышленное и переменное – для получения пользовательных животных, обладающих высокой продуктивностью.

Под гибридизацией в зоотехнии понимают спаривание животных разных видов и даже родов (отдаленная гибридизация).

Племенное дело – это система зоотехнических, селекционных и организационных мероприятий, направленных на улучшение хозяйственно полезных признаков и совершенствование племенных качеств животных. Теоретической основой племенного дела является наука о наследственности и изменчивости живых организмов.

Специфика племенного дела в скотоводстве определяется рядом биологических особенностей крупного рогатого скота. Он сравнительно медленно размножается. Считается нормальным, если корова ежегодно приносит теленка. Двойни и тем более тройни встречаются редко (около 3-5 % на 100 коров).

Племенную работу на фермах невозможно проводить без хорошей постановки зоотехнического учета. На основании данных учета проводят анализ и оценку животных. Только при правильном ведении зоотехнического учета можно получить точные сведения о количестве и качестве полученной продукции, а также о ценности животных.

Для ведения зоотехнического учета приняты соответствующие формы: племенные журналы, карточки, ведомости, бланки. В них записывают данные о происхождении животных, их росте и развитии, живой массе, продуктивности, времени случки и отелов, количестве израсходованных кормов. Все записи в журналах делают на основании первичных документов (акты о приплоде, дневники удоя молока, отчеты о поступлении и расходе молока, ведомости по расходу кормов, акты о переводе животных из младших групп в старшие, ведомости ежемесячных взвешиваний молодняка, акты на отправку продукции и животных на убой).

В племенных хозяйствах ведут журналы выращивания молодняка и заполняют племенные карточки установленного образца. Племенная карточка включает следующие сведения: кличка, инвентарный номер, клички и номера родителей, время и место рождения животных, порода, живая масса по возрастным периодам, продуктивность, основные промеры, описание и оценка экстерьера.

В индивидуальную карточку производителя записывают сведения об использовании в случке, о количестве и качестве спермы, количестве осемененных маток и качестве полученного приплода. Животных в первые дни после рождения метят. Чаще всего это делается путем татуировки, прикрепления на ушах сережек из пластмассы или металла. Используют также другие способы мечения: выщипы на ушах, выжигание номеров на рогах, ошейники с номером.

Одновременно с мечением животным присваивают и кличку. Она должна быть простой и короткой. В племенных стадах клички начинаются у телочек с первой буквы клички матери, а у бычков с первой буквы клички отца.

Государственная племенная книга животных (ГПК) – это книга для регистрации племенных животных, отвечающих требованиям стандарта по ряду показателей (происхождение, породность, живая масса, экстерьер, продуктивность, здоровье, племенная ценность).

Задание 1. Каковы основные цели чистопородного разведения? Перечислите виды скрещивания, их назначение.

Задание 2. Ознакомьтесь с формами зоотехнического учета – журналами маточного поголовья, учета молочной продуктивности, применяемыми в скотоводстве, свиноводстве и овцеводстве.

ТЕМА 1.2. Учет роста и развития сельскохозяйственных животных

Цель занятий. 1. Ознакомиться с методами учета роста сельскохозяйственных животных, техникой вычисления показателей их весового и линейного роста,

вычерчивания соответствующих графиков, а также определения живой массы по специальным таблицам.

2. Освоить методику расчета абсолютного, среднесуточного и относительного прироста сельскохозяйственных животных, проследить закономерности изменения основных показателей, характеризующих рост в зависимости от возраста, пола, вида животных и уровня кормления.

Методические указания. Рост – это увеличение размеров организма, его массы, происходящее за счет накопления в нем активных белковых и других веществ.

Развитие – это процесс усложнения структуры организма, специализации, дифференциации его органов и тканей.

В практике животноводства для изучения роста обычно используют данные систематического взвешивания или измерения отдельных частей тела растущих животных, что позволяет своевременно заметить у животных отклонение отдельных показателей от нормы и принять соответствующие меры.

Точность взвешивания обуславливается живой массой животного. Крупных особей взвешивают с точностью до 100 г, мелких – до 1 г.

Взвешивание производят в одно и то же время: утром до поения и кормления животных, а коров – после утреннего доения.

При этом вычисляют абсолютный и относительный приросты.

Абсолютный прирост – это увеличение живой массы за определенный промежуток времени. Он определяется по формуле

$$A = W_2 - W_1,$$

где W_1 – начальная живая масса;

W_2 – живая масса в конце периода;

A – абсолютный прирост.

Среднесуточный прирост живой массы за определенный период устанавливают по формуле

$$Д = \frac{(W_2 - W_1)}{t},$$

где $Д$ – среднесуточный прирост,

t – время прироста, дней.

Относительный прирост:

$$K = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100, \text{ или } K = \frac{W_2 - W_1}{0,5(W_2 + W_1)} \times 100.$$

Для измерения животных используют мерную палку, циркуль, ленту и штангенциркуль. Измерять животных лучше утром, до кормления, или спустя 3 часа после него.

Основные промеры, характеризующие величину животного и пропорции его телосложения, следующие: длина головы; высота в холке, спине, крестце; глубина, ширина и обхват груди; косая длина туловища; полуобхват зада; ширина поясницы и зада; обхват пясти и толщина кожи на середине седьмого ребра.

Задание 1. Рассчитайте абсолютный валовой, среднесуточный и относительный приросты живой массы герефордских, киан х черно-пестрых и лимузин х черно-пестрых бычков и телочек. Сравните интенсивность роста молодняка разного происхождения. Установите различия в росте у бычков и телочек разных пород (табл. 1).

Таблица 1. Изменение живой массы молодняка крупного рогатого скота разного происхождения (данные Захарова Н. Б., 1977,1998, 2003), кг

Возраст, мес	Порода			
	герефордская	черно-пестрая	киан х черно-пестрая	лимузин х черно-пестрая
Бычки				
При рождении	27,8	28,6	36,3	27,9
6	218,1	159,0	174,8	185,6
12	361,4	270,5	293,5	308,5
18	496,9	400,2	418,6	456,3
Телочки				
При рождении	26,1	26,5	34,0	26,2
6	190,2	160,6	173,1	187,5
12	352,6	261,2	271,5	291,8
18	462,0	382,4	384,0	413,2

Задание 2. По данным взвешивания молодняка различных видов животных и птицы определите абсолютный и относительный прирост и сделайте заключение об интенсивности их роста (табл. 2).

Таблица 2. Изменение живой массы у животных разных видов

Вид животных	Живая масса при рождении, кг	Масса на конец периода, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %	Масса на конец периода, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %
0 - 3 мес						3 - 6 мес			
Куры	0,03	1,3				2,7			
Свиньи	1,1	26,2				70,3			
Овцы	4,0	20,1				36,4			
Кр. рог. скот	30,2	90,2				160,5			
Лошади	52,0	152,3				218,7			
6 - 12 мес						12 - 18 мес			
Свиньи		160,2				210,2			
Овцы		50,4				55,3			
Кр. рог. скот		315,5				479,7			
Лошади		325,4				420,8			

Задание 3. Рассчитайте и сравните абсолютный и относительный приросты телочек разных пород по данным табл. 3.

Таблица 3. Изменение живой массы телочек разных пород

Порода	Живая масса		Прирост за 6 мес		
	при рождении	в 6 мес	абсолютный, кг	среднесуточный, г	относительный, %
Черно-пестрая	30,2	167,4			
Красная степная	28,3	156,5			
Казахская белоголовая	36,1	189,2			
Шароле	42,3	240,4			
Санта-гертруда	30,4	198,8			
Герефордская	27,2	220,7			
Симментальская	31,4	185,3			

Выводы : _____

Задание 4. По данным табл. 3 начертите кривые изменения живой массы с возрастом, а также относительного и среднесуточного приростов.



Рис. 1. Изменение живой массы с возрастом



Рис. 2. Изменение абсолютного среднесуточного прироста живой массы



Рис. 3. Изменение относительного прироста живой массы

ТЕМА 1.3. Молочная продуктивность и методы ее учета

Цель занятия. Изучить методы учета молочной продуктивности коров за 305 дней лактации, определить надои за лактацию по контрольным доениям и высшему суточному удою.

Методические указания. Чтобы животные отличались высокой продуктивностью и при минимуме затрат давали высококачественную продукцию, необхо-

димо знать факторы, влияющие на их продуктивность, и уметь правильно организовать ее учет, а также проводить соответствующую оценку животных.

Хозяйственно-полезные признаки, в том числе и молочная продуктивность, подвержены значительным изменениям под влиянием самых разнообразных факторов.

Молочная продуктивность зависит от породы, заводской линии, маточного семейства, индивидуальных наследственных особенностей, возраста, физиологического состояния организма, условий внешней среды, кормления и содержания животных.

Молочную продуктивность коровы ориентировочно можно определить по ее экстерьеру. Но точно оценить продуктивные качества коровы можно только при индивидуальном учете ее продуктивности.

Такой учет необходим для:

- контроля за количеством и качеством получаемой продукции;
- выявления наиболее продуктивных животных, отбора их на племя и выбраковки малопродуктивных, дальнейшее содержание которых становится нерентабельным;
- организации кормления животных в зависимости от продуктивности и физиологического состояния;
- своевременной отчетности и правильного планирования.

Показатели молочной продуктивности коров за 305 дней, или укороченную лактацию, необходимы для сравнения по молочности коров между собой и со стандартами, установленными для каждой породы.

Молочную продуктивность коров определяют по данным ежесуточных или подекадных контрольных удоев, проводимых 1 раз в 10 дней (племенные стада) или 1 раз в месяц (товарные стада), а также по высшему суточному удою за лактацию, умноженному на коэффициент 200.

При ежедекадном учете следует пользоваться данными удоев только в определенные дни месяца, например, 4, 14, 24 или 6, 16, 26 и т.д. Полученное количество молока от коровы за контрольное доение умножают на 10 (или 8, 9, 10, 11 для третьего контрольного доения в зависимости от количества дней в месяце). Сумма трех таких произведений дает надой за 1 месяц лактации.

Пример. В день контроля (5 августа с.г.) суточный удой коровы Волшебницы 9632 черно-пестрой породы был 15 кг, во второе контрольное доение (15 августа) – 15,7 кг, в третье (25 августа) – 15,0 кг. Согласно этим данным, надой коровы Волшебницы 9632 за август составил $472 \text{ кг} (15 \text{ кг} \times 10) + (15,7 \text{ кг} \times 10) + (15 \text{ кг} \times 11) = 150 + 157 + 165 = 472 \text{ кг}$.

Менее точной будет оценка при одном контрольном доении в месяц. Количество молока за 1 месяц в таком случае равняется удою за контрольный день, умноженному на число дней в месяце. Используя приведенный пример по контрольному доению коровы Волшебницы 9632 за 15 августа с.г., мы получим $15,7 \text{ кг} \times 31 = 487 \text{ кг}$, что на 15 кг больше, чем при первом методе учета.

Если необходимо оценить корову по незаконченной лактации, то её удой рассчитывают на основании контрольных доек за несколько месяцев (например,

за первые 3 или 4 месяца лактации и т.д.). Можно также пользоваться данными табл. 4. В основе ее расчета лежит связь между надоем за определенную часть лактации и надоем за 305 дней в среднем по стаду, к которому относится данное животное.

Оценку животных по молочной продуктивности издавна ведут по их удою. Вся лактация как мера молочной продуктивности коровы непригодна, так как из-за яловости она может быть чрезмерно растянута (известны случаи, когда коровы лактируют по 2 года и больше). За такую ненормальную лактацию надой будет больше, чем за нормальную лактацию, но это не увеличит, а наоборот, уменьшит хозяйственную ценность коровы, так как снизит суммарный надой. Исходя из этого, в нашей стране молочную продуктивность определяют за первые 305 дней лактации, или укороченную законченную лактацию.

Графическое изображение величины суточных или месячных удоев в течение лактации называется лактационной кривой, при этом по горизонтали (на оси абсцисс) откладываются месяцы лактации, а по вертикали (на оси ординат) – средне-суточные удои за каждый месяц. Лактационная кривая зависит от многих факторов, но в первую очередь от склонности коровы к раздою и способности ее удерживать высокие суточные удои на протяжении лактации.

Задание 1. По карточкам племенной коровы определите надой за первую и наивысшую лактацию.

Задание 2. По данным первого задания вычислите суточные удои по месяцам лактации и постройте лактационную кривую.

ТЕМА 1.4. Учет содержания жира в молоке

Цель занятий. Изучить методы учета жирномолочности коров и использование их в племенной работе.

Методические указания. По данным АМН РФ, 1 л молока в среднем удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в энергии на 25%, белке – на 61, жире – на 100, кальции – на 150, фосфоре – на 142%.

Молочный белок в своем составе имеет все незаменимые аминокислоты, необходимые для нормального обмена веществ в организме. Количество белков в молоке коров различных пород колеблется от 2,8 до 4,8%. Из трех основных белков молока – казеина, альбумина, глобулина – на долю первого приходится почти 82% от общего их количества. Казеин в природе встречается только в молоке.

Аминокислотный состав белков молока непостоянен и изменяется в зависимости от породы, сезона года, лактации, кормления и других факторов.

Молочный жир по своему составу отличается от жира тела и обладает высокой калорийностью. В его состав входит 150 жирных кислот, среди которых организму человека крайне необходимы полиненасыщенные. Калорийность 1 кг жира составляет 38,9 МДж. В коровьем молоке в среднем содержится 3,75% жира с колебаниями у различных пород и отдельных особей от 2,6 до 10,6%.

Процент жира в молоке целесообразно определять индивидуально у каждой коровы, причем в племенных хозяйствах – 1 раз в месяц, а в товарных – 1 раз в 2 месяца. Для этого берут пробу за двое смежных суток. Объем молока в пробе должен быть не менее 50-60 мл. Данные ежемесячных определений жира и белка позволяют установить содержание этих компонентов в молоке в среднем за лактацию у отдельных животных.

Производственные расчеты в молочном скотоводстве

1. Пересчет молока на базисную жирность осуществляется по формуле

$$M_{\text{бкз}} = \frac{M_{\text{кз}} \times \mathcal{J}_{\text{м}}}{\mathcal{J}_{\text{б}}}$$

где $M_{\text{бкз}}$ – количество молока базисной жирности, кг;
 $M_{\text{кз}}$ – количество молока фактической жирности, кг;
 $\mathcal{J}_{\text{б}}$ – базисная жирность, %;
 $\mathcal{J}_{\text{м}}$ – фактическая жирность, %.

П р и м е ч а н и е. Для хозяйств Российской Федерации и Новосибирской области базисная жирность молока равна 3,4%.

2. Пересчет молока из объемных единиц в весовые (и обратно) проводится с учетом средней плотности молока 1,03. При переводе литров в килограммы количество молока, выраженное в литрах ($M_{\text{л}}$), умножают на среднюю плотность (Π):

$$M_{\text{л}} \times \Pi = M_{\text{кз}}.$$

При переводе килограммов в литры количество молока, выраженное в килограммах, делят на среднюю плотность:

$$M_{\text{л}} = \frac{M_{\text{кз}}}{\Pi}.$$

3. Для вычисления количества жировых единиц ($\mathcal{J}_{\text{е}}$), или однопроцентного молока, количество молока, выраженное в килограммах ($M_{\text{кз}}$), умножают на содержание жира в нем ($\mathcal{J}_{\text{м}}$):

$$M_{\text{кз}} \times \mathcal{J}_{\text{м}} = \mathcal{J}_{\text{е}}.$$

4. Количество молочного жира ($\mathcal{J}_{\text{а}}$) находят умножением количества молока на содержание жира в нем ($\mathcal{J}_{\text{м}}$) и делят на 100:

$$\mathcal{J}_{\text{а}} = \frac{M_{\text{кз}} \times \mathcal{J}_{\text{м}}}{100}.$$

5. Для определения среднего содержания жира в партии молока (или разных доек на ферме) сначала рассчитывают количество жировых единиц (или однопроцентное молоко) в молоке каждой приемки, а полученную сумму делят на общее количество молока.

6. В хозяйствах, где нерегулярно проводятся контрольные дойки, определение жира в молоке и установление приблизительного удоя коровы может проводиться по средним суточным удоям за отдельный месяц лактации или день контроля в условиях удовлетворительного кормления и содержания (табл. 4).

Таблица 4. Определение приблизительного удоя коровы за лактацию по результатам контрольных доек

Месяц лактации							Удой за лактацию, кг
1-2	3	4	5	6	7	8	
Суточный удой, кг							
9	8	7	7	6	5	5	1800
10	9	8	8	7	6	5	2100
11	10	10	9	8	7	6	2400
13	12	11	10	9	8	7	2700
14	13	12	11	10	9	8	3000
15	14	13	12	11	10	9	3300
16	15	14	13	12	11	10	3600
17	16	15	14	13	12	10	3900
19	18	16	15	14	13	11	4200
20	19	17	16	15	13	12	4500
21	20	19	17	16	14	13	4800
23	21	20	18	17	15	14	5100
24	22	21	19	18	16	15	5400
25	24	22	20	19	17	15	5700
27	25	23	21	20	18	16	6000
28	26	24	22	21	19	17	6300
29	27	25	23	22	19	18	6600
31	29	27	25	23	21	19	7000
33	31	29	27	25	22	20	7500
36	33	31	28	26	24	22	8000

7. Составление жирового баланса.

При сепарировании молока для контроля его качества важно знать количество молока, сливок, обраты, а также содержание в них жира. Потери жира устанавливают по разности между приходом жира с молоком, сливками и обратом. Жировой баланс выражают как в жироединицах, так и в чистом жире. Для этого жироединицы следует разделить на 100.

Пример. Просепарировано 720 кг молока жирностью 3,5%, получено 77,5 кг сливок жирностью 32% и 640 кг обраты жирностью 0,05%.

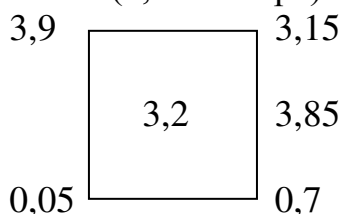
Приход жира	$(720 \text{ кг} \times 3,5) / 100 = 25,2 \text{ кг}$
Расход жира в сливках	$(77,5 \text{ кг} \times 32) / 100 = 24,8 \text{ кг}$
Расход жира в обрате	$(640 \text{ кг} \times 0,05) / 100 = 0,32 \text{ кг}$
Общий расход жира	$24,8 \text{ кг} + 0,32 \text{ кг} = 25,12 \text{ кг}$
Потери жира	$25,2 \text{ кг} - 25,12 \text{ кг} = 0,08 \text{ кг}$

Предельно допустимые потери жира при сепарировании молока – 0,5%.

8. Нормализация молока.

Нормализацией достигается выпуск молока как продукта питания определенной жирности. Норма жирности молока, поступающего в продажу, в разных странах неодинакова. Обычное молоко для торговой сети должно содержать от 2,5 до 3,8% жира. Для нормализации молока пользуются правилом квадрата.

Пример. Чтобы снизить до 3,2% жирность молока, которое содержало 3,9% жира, нужно добавить обезжиренное молоко (0,05% жира):



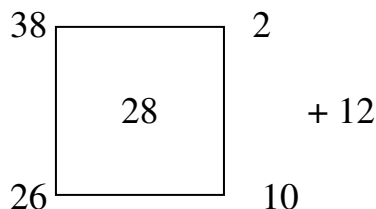
В левых углах квадрата проставляют жирность исходных продуктов, на пересечении диагоналей – желательную жирность смеси, в правых углах квадрата – разность при вычитании по диагоналям меньшей величины из большей.

Чтобы установить, в каком соотношении надо использовать компоненты (%), составим пропорцию:

$$\frac{3,85 - 100\%}{3,15 - M} = \frac{3,15 \times 100}{3,85} = 82\%$$

Следовательно, цельное молоко в смеси должно составлять 82%, а обезжиренное – 18%. Предположим, что нужно приготовить 160 кг (4 фляги) нормализованного молока жирностью 3,2%. В этом случае надо отмерить 131,2 кг молока с 3,9% жира и добавить 28,8 кг обезжиренного молока.

Допустим, нужно получить 1 т сливок 28%-й жирности:



12 – 100%	$x_1 = 16,6$	1000 кг – 100%	$x_1 = 167$ кг
2 – x %	$x_2 = 83,4$	x кг – 16,6%	$x_2 = 833$ кг

Если молоко, подлежащее нормализации, содержит жира менее 3,2%, то его смешивают с молоком, в котором содержится жира более 3,2%, или добавляют свежие сливки.

На молочных заводах для нормализации используют специальные сепараторы, в которых регулируется разделение обезжиренного молока и сливок. Как правило, часть сливок из молока извлекается, так как жирность исходного, поступающего на завод молока, выше, чем у нормализованного. Для лучшего распределения жира сливки, используемые для нормализации молока, гомогенизируют. В результате жировые шарики дробятся и теряют способность отстаиваться (всплывать).

Задание 1. По индивидуальным карточкам племенных коров рассчитайте средний процент жира в молоке за 305 дней лактации и количество молочного жира.

Задание 2. На ферме в утреннюю дойку надоено 1000 кг молока жирностью 3,5%, в вечернюю – 800 кг молока жирностью 4,0%. Сколько молока базисной жирности надоено за день?

Задание 3. От коровы Мальвы за 305 дней лактации надоено 3000 л молока. Переведите это количество молока в килограммы.

Задание 4. От контрольной группы коров за 100 дней лактации надоено 2100 кг молока жирностью 3,95%, а от коров опытной группы 2210 кг жирностью 4,05%. Переведите это молоко в молоко 4%-й жирности.

Задание 5. Определите приблизительный удой коровы Секунды за 305 дней лактации, если среднесуточный удой у нее на четвертом и пятом месяцах лактации был 14 кг.

Задание 6. Определите приблизительное содержание жира в молоке у коровы Секунды за лактацию, если на четвертом месяце оно было 3,6, а на пятом – 3,7%.

Задание 7. При сепарировании 5000 кг молока с содержанием жира 3,8% получено 55 кг сливок жирностью 33% и обрат 440 кг с содержанием жира 0,05%. Какой процент составляют потери жира?

Задание 8. Сколько нужно добавить обезжиренного молока в 30 кг сливок, содержащих 38% жира, чтобы снизить их жирность до 30%? Содержание жира в обрате 0,05%.

ТЕМА 1.5. Мясная продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы

Цель занятий. Ознакомиться с основными показателями мясных качеств животных и птицы. Овладеть методами оценки их мясной продуктивности.

Методические указания. Общими показателями мясной продуктивности для всех видов животных являются: живая масса, убойная масса, убойный выход, соотношение в туше отдельных отрубов, соотношение костей, жира, хрящевой ткани, связок и сухожилий (морфологический состав туши).

Состав мяса: химический (вода, белок, жир, зола); биологическая и питательная ценность мяса (витамины, аминокислотный состав, энергетическая ценность).

Убойная масса – это масса туши и внутреннего жира-сырца, а в мясоперерабатывающей промышленности – масса парной туши без жира-сырца.

Убойный выход – это отношение убойной массы к предубойной живой массе, выраженное в процентах:

$$U_{\%} = \frac{U_m}{J_m} \times 100,$$

где $U_{\%}$ – убойный выход;

U_m – убойная масса;

J_m – живая масса.

Убойный выход рассчитывается как отношение убойной массы к предубойной или приемной массе животного после 24-часовой голодной выдержки без корма со свободным доступом к воде (или 3%-й скидкой на содержимое желудочно-кишечного тракта).

Величина убойной массы зависит не только от видовых особенностей животных и особенностей технологической переработки продуктов убоя, но и от того, что входит в это понятие у животных разных видов.

Под убойной массой крупного рогатого скота и овец понимают массу туши забитого животного без шкуры, головы, внутренностей и конечностей (передних – по запястный сустав, задних – по скакательный), но с внутренним жиром (почки у овец остаются в туше вместе с почечным салом).

В свиноводстве убойной массой называют массу парной обескровленной туши (мясо на костях) без шкуры или обработанной методом шпарки в шкуре, без головы, ног, внутренних органов и внутреннего жира.

При промышленной обработке беконных свиней в убойную массу входит масса обескровленной туши с кожей и внутренним салом, кроме пензильовочного, но без головы, щетины и ног (по запястный и скакательный суставы). У мясных и жирных свиней кожу снимают, поэтому она не входит в убойную массу.

Понятия величины убойного выхода, принятые на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности и в зоотехнической практике, не идентичны (в последнем случае этот показатель выше).

Убойная масса птицы зависит от особенностей послебойной обработки тушки. У непотрошенной птицы – это масса обескровленной и ощипанной тушки с головой, ногами, внутренними органами, у полупотрошенной – масса тушки без кишечника. При полном потрошении удаляют не только кровь, перо, пух и кишечник, но и все внутренние органы, а также голову по второй шейный позвонок и конечности до предплюсневых суставов. В целом под убойной массой птицы принято считать массу тушки вместе со съедобными внутренними органами и внутренним жиром (табл. 5).

Таблица 5. Нормы выхода мяса птицы и побочных продуктов после различной бойской обработки, %

Выход незамороженного мяса птицы, % к предубойной массе	Куры	Индейки	Утки	Гуси
Непотрошенная	85,6	87,0	88,0	86,5
Полупотрошенная	79,0	79,0	81,0	76,0
Потрошенная	57-59	56-59	58-60	54-56
Выход побочных продуктов кровь перо и пух	4,1	3,9	3,9	4,5
	7,5	7,5	6,5	7,2
Потери при остывании	0,9	0,6	0,6	0,5

У крупного рогатого скота имеются различия по величине убойного выхода между мясными и молочными породами. У первых этот показатель выше (табл. 6).

Таблица 6. Мясная продуктивность бычков различных пород в возрасте 15 месяцев (данные В.А. Солошенко, Н.Г. Гамарника, А.И. Рыкова, М. Ф. Кобцева, Н. Б. Захарова, А.Г. Незавитина)

Показатель	Порода			
	черно-пестрая	симменталь-ская	красная степная	герефордская
Предубойная живая масса, кг	393,3	451,9	423,0	475,0
Масса туши, кг	203,4	236,2	224,1	269,1
Масса внутреннего жира, кг	20,3	22,3	11,9	12,5
Убойный выход, %	56,8	57,2	55,8	59,5
Содержание костей в туше, кг	17,1	19,3	19,0	15,2
Химический состав мяса, %				
вода	66,0	65,4	65,7	65,6
белок	19,0	17,5	18,2	17,6
жир	14,1	16,2	15,2	16,0
зола	0,9	0,9	0,9	0,8

Убойный выход у разных видов животных неодинаков (табл. 7).

Таблица 7. Убойный выход сельскохозяйственных животных, %

Животные	Убойный выход	Автор, год
Крупный рогатый скот по направлениям продуктивности: молочное	54-56	Солошенко В.А., 1976; Кобцев М. Ф., 1998; Борисов Н.В., 2001, 2002; Захаров Н. Б., 1999, 2004, 2010.
комбинированное	55-57	Рыков А.И., 1998, 2002, 2008; Захаров Н.Б., 1998, 2004; Борисов Н.В., 1998, 2007.
мясное	59-60	Гамарник Н.Г., 2001, 2003, 2004; Захаров Н.Б., 1995, 2004, 2010; Инербаев Б.О., 2001, 2002.
Овцы	44-52	Билтуев С.И., Луценко А.Е., 1994, 2009.
Свиньи	75-85	Бекенев В.А., 1993, 2008; Гудилин И.И., Жучаев К.В., 2004, 2005
Лошади	47-52	Галиакберов Н.З., 1975

Известно, что мясо лошадей служит одним из важных компонентов при изготовлении высокосортных колбас. Во многих развитых странах Европы и Северной Америки конину широко используют для приготовления копченой колбасы.

Убойный выход у лошадей зависит от породы. У тяжеловозных и мясных пород он составляет более 60%, у скаковых и верховых пород, а также у молодняка

– от 45 до 60%. В мякотной части туши молодняка в 18-месячном возрасте содержится больше белка, чем у молодых и взрослых лошадей (табл. 8).

Таблица 8. Средний химический состав мякотной части туши лошадей, %

Показатель	Возраст при убое, мес		
	7-8	18	взрослые лошади
Вода	72,3	70,3	69,6
Белок	20,6	22,1	18,9
Жир	6,1	6,5	10,4
Зола	1,1	1,1	1,0

Производство продуктов свиноводства (сало, мясо, кожа, щетина) в значительной степени зависит от породы и ее хозяйственно полезных качеств (скороспелость, мясность, склонность к откорму). Скороспелость – это число дней, за которые живая масса животного достигает 100 кг. Наиболее скороспелые подсвинки современного сибирского типа при контрольном откорме достигают такой массы за 168 дней. Подсвинки позднеспелых неулучшенных пород стандартной массы достигают в 200 – дневном возрасте и старше.

Для прижизненной характеристики толщины шпика у свиней пользуются электроприбором линеметром, зонд которого вводят в толщу сала до его соприкосновения с мышцами (последние более электропроводны), что можно видеть по показателям включенного в цепь вольтметра. Разработаны и используются для этого ультразвуковые приборы «Дон-6», ТУК-2 и др. Прижизненная оценка толщины шпика возможна также при помощи узкой линейки, опускаемой через надрез кожи на остистые отростки 6-го или 7-го грудных позвонков. Эти методы требуют своего усовершенствования.

Учебные и наглядные пособия. Рабочие тетради, фотографии типичных животных мясных пород разных видов, плакаты с изображением разделки туши животных разных видов на сорта, таблица химического состава мяса животных разных видов.

Задание 1. Вычислите убойный выход туши, содержание костей в тушах у бычков разного направления продуктивности (табл. 9), опишите полученные результаты.

Таблица 9. Мясная продуктивность бычков разных пород (данные Н.Б. Захарова, А.Г. Незавитина, А.А. Пермякова, 2000, 2004, 2009)

Показатель	Порода		
	черно-пестрая	симментальская	герефордская
Предубойная живая масса, кг	406,0	403,8	404,2
Масса туши, кг	210,7	210,6	225,9
Масса внутреннего сала, кг	13,9	12,7	16,8
Масса туши и сала, кг	224,6	223,3	242,7
Масса костей, кг	39,8	40,7	34,9
Убойный выход туши, %			
Содержание костей в туше, %			

РАЗДЕЛ II. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

ТЕМА 2.1. Химический состав и питательность кормов

Цель занятий. Изучить химический состав кормов и значение отдельных питательных веществ для животного организма; освоить понятие об энергетической и протеиновой питательности кормов; научиться пользоваться таблицами по химическому составу и питательности кормов.

Методические указания. Научными исследованиями и практикой установлено, что из всех факторов, оказывающих влияние на продуктивность животных, на долю кормления приходится около 60%. Нормальная жизнедеятельность организма, хорошая плодовитость и высокая продуктивность возможны лишь при условии, когда корма обеспечивают потребности животных в разнообразных питательных веществах: протеинах, углеводах, жирах, минеральных солях и витаминах. Питательные вещества корма используются животными как источник энергии, как материал для образования новых тканей, молока, яиц и для отложения резервных веществ.

Под питательностью корма понимают его свойство удовлетворять потребность животных в необходимых элементах питания. Поэтому химический состав кормов является одним из основных показателей их питательности, который определяют по следующей схеме (прил. 1).

Любой корм состоит из сухого вещества и воды. Сухое вещество подразделяется на 2 группы - органические вещества и минеральные.

В состав органической части входят азотистые вещества - протеины и безазотистые соединения - жиры и углеводы. При зоотехническом анализе углеводы подразделяются на клетчатку и безазотистые экстрактивные вещества, к которым относят сахара, крахмал и другие вещества.

В группу протеинов входят белки и другие азотистые соединения, так называемые амиды.

Протеины служат главным строительным материалом для клеток и тканей организма, источником образования белка мышц, молока, шерсти, яиц. Поэтому роль их в питании животных чрезвычайно велика. Особенно чувствительны к недостатку протеина молодые растущие животные. Белки представляют собой наиболее сложные соединения, состоящие из связанных аминокислот. В настоящее время изучено более 30 аминокислот, 10-12 из них являются незаменимыми (лизин, метионин, цистин, триптофан, лейцин и др.). Качество белков корма во многом зависит от наличия незаменимых аминокислот.

Наиболее требовательны к поступлению кормов с достаточным набором незаменимых аминокислот животные с однокамерным желудком: свиньи, птицы, пушные звери. В кормах присутствуют также свободные аминокислоты, некоторые глюкозиды, содержащие азот, амиды аминокислот, нитраты, аммонийные соли. Все они относятся к группе амидов.

Протеиновую питательность кормов измеряют в процентах сырого протеина к сухому веществу корма или в граммах переваримого протеина на килограмм натурального корма. Богаты протеином бобовые травы: люцерна, клевер, донник и др.; зернобобовые: горох, вика, соя; отруби, сухие дрожжи, отходы переработки масличных культур (жмыхи и шроты); корма животного происхождения (молоко цельное и снятое, мясокостная, рыбная мука и др.). Протеин кормов животного происхождения благодаря оптимальному содержанию незаменимых аминокислот считается биологически полноценным.

Животные с многокамерным желудком (крупный рогатый скот, овцы, олени) способны с помощью микроорганизмов, населяющих рубец, синтезировать значительную часть незаменимых аминокислот из неполноценных протеинов корма и даже из синтетических азотсодержащих соединений: карбамид, диаммонийфосфат, сульфат аммония и др. Эти соединения при строгом соблюдении зоотехнических требований используют в качестве частичных заменителей протеина при кормлении жвачных.

В общем потреблении питательных веществ животными наибольший удельный вес занимают углеводы. Они служат главным (до 80%) источником энергии для всех химических превращений, происходящих в организме, участвуют в синтезе белка, жира и других веществ, необходимых для жизнедеятельности животных. В состав углеводов входит ряд соединений, различных по своей кормовой ценности. Наибольшее значение имеют клетчатка, крахмал и сахара. Последние два вида соединений входят в группу безазотистых экстрактивных (т.е. легкорастворимых) веществ.

Клетчатка состоит в основном из одревесневших стенок растительных клеток. Лучше других ее усваивают жвачные животные благодаря микроорганизмам сложного желудка. У свиней, птицы и пушных зверей клетчатка усваивается плохо. Клетчаткой богаты сено, солома, бедны - корнеклубнеплоды, зеленые корма, зерновые культуры.

Сахара хорошо усваиваются всеми видами животных, но в основном в кормах зоны Сибири их немного. В кормовой свекле, моркови, брюкве их содержится 40-60 г/кг, в сахарной свекле - до 200-220 г, в хорошем сене и зеленой траве - 25-30 г. Особенно отзывчивы на добавки сахаристых кормов коровы.

Жиры являются наиболее концентрированным источником энергии в организме. Кроме того, они входят в состав клеток животного как резервные вещества, способствуют усвоению некоторых витаминов, поддерживают в эластичном состоянии кожу. Богаты ими семена масличных культур, почти не содержат жиров корнеклубнеплоды и картофель.

Минеральные вещества составляют основу скелета животных, поддерживают нормальное кислотно-щелочное равновесие, водный баланс в организме, активно участвуют во всех обменных процессах. В зависимости от уровня содержания в растениях и организме животных минеральные вещества подразделяют на макро- и микроэлементы. К макроэлементам относят: кальций, фосфор, калий, магний, серу, хлор, натрий; к микроэлементам: железо, марганец, кобальт, цинк, медь, йод. При недостатке в кормах минеральные вещества вводят в рацион животных в виде добавок.

Витамины - эта группа органических соединений, содержащихся в организме в ничтожно малых количествах, но крайне необходимых для нормальной жизнедеятельности животного. Их недостаток нередко приводит к нарушению обмена веществ вплоть до гибели животных. Известно более 30 витаминов. Некоторые из них, например, витамины группы В и витамин С, могут синтезироваться в организме жвачных животных и они не нуждаются в поступлении их с кормом. А такие витамины как, А, D, Е необходимы всем видам животных. При недостатке витаминов в натуральных кормах применяют синтетические витаминные препараты.

Во всех развитых странах мира принято оценивать корма не только по количеству отдельных питательных веществ, но и по общему содержанию в них сухих веществ, а также продуктивной или обменной энергии. Этими показателями пользуются и при определении норм кормления для различных видов и групп животных.

В нашей стране содержание обменной энергии в кормах выражают в килоджоулях и мегаджоулях (кДж, МДж), а продуктивной энергии - в ЭКЕ или кормовых единицах. Кормовая единица по продуктивному действию приравнивается к 1 кг овса среднего качества, ЭКЕ эквивалентна 10 МДж обменной энергии.

Средние данные о питательности наиболее распространенных кормов Западной Сибири приведены в прил. 2.

Ориентировочная урожайность кормов с 1 га, ц:

Овес (зерно)	25
(солома)	11
Сено люцерновое	35
Сено кострецовое	30
Сенаж овсяно-гороховый	250
Силос кукурузный	300

Корнеплоды	450
Зеленая масса многолетних трав	100
Зеленая масса однолетних трав	150

Задание 1. По литературным данным о химическом составе кормов выпписать по 2-3 вида различных кормовых средств с высоким и низким содержанием воды, переваримого протеина, клетчатки, кормовых единиц, каротина.

Выполнение задания №1

Вещество	Высокое содержание		Низкое содержание	
	вид корма	%	вид корма	%

Задание 2. Рассчитать сбор питательных веществ (кормовых единиц и переваримого протеина) по данным прил. 2 с 1 га пашни при производстве различных кормов. Заполнить данную форму.

Выполнение задания №2

Корм	Урожайность с 1 га, ц	Кормовые единицы		Переваримый протеин	
		в 1 кг	в урожае, ц	в 1 кг, г	в урожае, кг

ТЕМА 2.2. Классификация кормов

Цель занятий. Изучить характерные признаки отдельных групп кормов.

Методические указания. Часто понятия «корма» и «кормовые средства» употребляют как синонимы. Однако следует помнить, что **корма** - это специально приготовленные физиологически приемлемые продукты, содержащие в доступной форме необходимые животному энергию, питательные и биологически активные вещества. Для них характерны определенные физические и химические признаки, а также вкус, запах, ограничение вредных примесей и антипитательных веществ до уровня, не оказывающего отрицательного воздействия на потребление корма, здоровье и продуктивность животных.

В отличие от кормов **кормовые средства** - понятие более широкое, объединяющее как натуральные, так и синтетические продукты (в том числе и корма), которые в силу своего химического состава обладают потенциальной питательной ценностью и могут быть использованы для приготовления кормов или со значительно меньшим эффектом скармливаться животным в неподготовленном виде. В

качестве примера можно назвать пищевые отходы, которые широко используются для откорма свиней и крупного рогатого скота.

В кормлении сельскохозяйственных животных применяют широкий ассортимент кормовых средств, различающихся как по источникам получения, так и по химическому составу и питательности.

Основную массу составляют корма **растительного** и **животного** происхождения, а также **комбикорма**. В качестве подкормок применяют синтетические препараты, **минеральные подкормки**, **биологически активные добавки** и **пищевые отходы**.

Основу рационов для сельскохозяйственных животных составляют кормовые средства растительного происхождения, которые по концентрации питательных веществ и физическому состоянию подразделяют на две большие группы: объемистые и концентрированные. Объемистые корма, в свою очередь, подразделяют на грубые и влажные, концентрированные - на углеводистые и протеиновые.

Объемистые кормовые средства характеризуются низкой концентрацией питательных веществ в 1 кг корма – менее 0,73 ЭКЕ (0,65 кормовой единицы или 7,3 МДж обменной энергии). В зависимости от уровня воды и клетчатки их подразделяют на грубые и влажные. Несмотря на низкую концентрацию питательных веществ и энергии, объемистые кормовые средства составляют основу рационов для жвачных животных и лошадей.

Грубые кормовые средства содержат в сухом веществе более 16% сырой клетчатки. К ним относят различные виды сена, отходы полеводства (солома, мякина), а также остатки технических производств (лузга, шелуха). Для грубых кормов характерно высокое содержание непереваримого «балласта», обеспечивающего нормальную функцию кишечника, особенно его толстого отдела.

Влажные кормовые средства содержат более 40% воды, их подразделяют на сочные и водянистые. Для сочных кормов характерно то, что основная масса воды находится в связанном состоянии. К сочным кормовым средствам относят различные травы, корнеклубнеплоды, силосованные корма, сенаж. К водянистым – остатки промышленной переработки сельскохозяйственного сырья, в которых вода содержится в свободном состоянии и является примесью. Это свежий и кислый жом, барда, пивная дробина, мезга, плодовые выжимки.

Концентрированные кормовые средства характеризуются высокой концентрацией питательных веществ в 1 кг корма: более 0,73 ЭКЕ (0,65 кормовой единицы или 7,3 МДж обменной энергии), не более 16% клетчатки и менее 40% воды. Сюда входят зерно и семена фуражных и продовольственных культур, продукты переработки зерновых и масличных культур.

Концентрированные кормовые средства по особенностям химического состава разделяют на углеводистые (овес, пшеница, ячмень, рожь, кукуруза и др.), протеиновые (горох, бобы, соя, вика, жмых, шрот) и с высоким содержанием жира (рапс, рыжик, подсолнечник, лен и др.), а также комбинированные корма.

Из кормов животного происхождения используют молоко и продукты его переработки, отходы и побочные продукты переработки мясной и рыбной промышленности.

В качестве добавок в кормлении используют синтетические азотсодержащие вещества (САВ): карбамид (синтетическая мочеви́на), диаммонийфосфат, сульфат аммония и др.; синтетические аминокислоты - метионин, лизин и др.; кормовые дрожжи; минеральные подкормки - кальциевые, фосфорно-кальциевые, фосфорные, серные, микроминеральные и др.; витаминные препараты; препараты для синхронизации охоты и повышения плодовитости, антибиотики и др.

Комбикорма – это однородные смеси кормовых средств, составленные по научно обоснованным рецептам, предназначенные для определенного вида и производственной группы животных и обеспечивающие наиболее эффективное использование содержащихся в них питательных веществ.

Различают полнорационные комбикорма, комбикорма концентраты, БВМД, премиксы и комбикорма специального назначения.

Задание 1. Ознакомиться с классификацией кормовых средств. Указать характерные признаки основных представителей кормов.

Сочные _____

Грубые корма _____

Пищевые отходы _____

Комбикорма _____

Концентрированные корма _____

ТЕМА 2.3. Учет кормов

Цель занятий. Освоить методы учета грубых и сочных кормов.

Методические указания. Важным фактором рационального использования кормов и установления справедливой оплаты труда работникам кормопроизводства является количественный учет кормовых средств.

Наиболее точно заготовленные запасы учитывают взвешиванием. Этот способ используют, как правило, при учете концентрированных кормов, травяной муки, корнеклубнеплодов, закладываемых на хранение в складские помещения.

Грубые корма хранят в стогах, скирдах, сенных сараях, силос и сенаж – преимущественно в траншеях, реже в башнях и ямах.

Разные способы заготовки и хранения этих кормов, часто вдали от животноводческих ферм, недостаток весового оборудования вынуждают хозяйства пользоваться приближенными методами учета.

Объемистые корма учитывают 2 раза.

Первичный учёт – спустя 3-7 дней после закладки на хранение, когда составляют опись каждого стога, скирды, сооружения с указанием предварительных данных обмера, ботанического состава травостоя, способа приготовления и т.д.

Второй учёт (инвентаризационный) проводят не ранее 1,5-2 месяцев после заготовки, когда осадка кормовой массы почти завершится. Он необходим для экономических расчетов и определения норм скармливания животным. Для инвентаризации кормов создают комиссию в составе зоотехника, ветврача, агронома (или бригадира), бухгалтера.

При использовании приближенного метода учета грубых и сочных кормов пользуются данными объема хранилища (сооружения) и массы 1 м^3 заготовленного корма

Определение запасов сена и соломы

Для определения объема скирды измеряют ее ширину (Ш), длину (Д), на высоте 0,5-1 м, перекидку (П) – расстояние поперек скирды от ее основания с одной стороны до основания другой в 2-3 местах (берут среднюю величину). Величину объема находят по специальным таблицам или вычисляют по формулам:

1. Скирды кругловерхие высокие (высота больше ширины):

$$O = (0,52П - 0,46Ш) \cdot Ш \cdot Д$$

2. Скирды кругловерхие средней величины и низкие:

$$O = (0,25П - 0,44Ш) \cdot Ш \cdot Д$$

3. Скирды плосковерхие всех размеров:

$$O = (0,56П - 0,55Ш) \cdot Ш \cdot Д$$

4. Скирды островерхие шатровые:

$$O = \frac{П \cdot Ш}{4} \cdot Д$$

Для определения объема круглого стога измеряют окружность (С), перекидку (П) и вычисляют по формулам:

1. Высокие стога – $O = (0,04П - 0,012С) \cdot С$

2. Низкие стога – $O = \frac{С \cdot П^2}{33}$

Массу 1 м^3 сена или соломы определяют пробным взвешиванием $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ скирды или нескольких стогов. Когда провести взвешивание не возможно, пользуются усредненными табличными данными (прил. 3, 4).

Для определения массы в сенохранилищах (сарай, сеновале, под навесом) устанавливают высоту уложенного сена и площадь, занятую кормом, а также массу 1 м^3 по усредненным данным (прил. 5).

Массу прессованного сена (соломы) устанавливают взвешиванием 10 блоков или 3-4 рулонов и, разделив общую массу на количество взвешенных, получают среднюю массу единицы прессованного корма. Умножив последний показатель

на количество тюков или рулонов, устанавливают общую массу сена в штабеле и в целом по хранилищу.

В крупных хозяйствах все стога, скирды, сенные склады должны быть занумерованы с указанием массы, вида сена и его качества по органолептическим показателям (цвет, запах, отсутствие плесени и т.п.)

Задание 1. Рассчитать объем и массу сена из злаково-бобовых сеяных трав после 3 месяцев хранения.

Определение запасов сочных кормов

Одним из основных методов определения количества сочных кормов является взвешивание закладываемой на хранение массы, с последующим вычитанием предполагаемых потерь. На величину потерь существенное влияние оказывают способы заготовки и виды хранилищ.

Так, для силосных сооружений при соблюдении технологии

Варианты задания

№ п/п	Форма	Скирда			Стог высокий	
		П	Ш	Д	П	С
1	Кругловерхая высокая	15	4.5	11	16	14
2	Кругловерхая высокая	15.5	4.7	12	14	12
3	Кругловерхая высокая	16	5	13	18	12
4	Кругловерхая высокая	16.5	5.2	14	17	15
5	Кругловерхая высокая	17	5.5	15	20	17
6	Кругловерхая высокая	17.7	5.8	16	22	19
7	Кругловерхая высокая	18	6	17	17	14.5
8	Кругловерх. средн. высоты	10	3.5	17.5	18	16
9	Кругловерх. средн. высоты	10.5	3.7	13	14.5	13
10	Кругловерх. средн. высоты	11	4	14	16.5	15
11	Кругловерх. средн. высоты	11.5	4.3	15	18.5	14
12	Кругловерх. средн. высоты	12	4.5	18	20	18.5
13	Кругловерх. средн. высоты	12.5	4.8	20	17	16
14	Кругловерх. средн. высоты	13	5	25	15	14
15	Плосковерхая	15	4.5	20	21	19.5
16	Плосковерхая	15.5	5	12	23	19
17	Плосковерхая	16	5	15	18.5	15
18	Плосковерхая	16.5	5.3	16	19	18
19	Плосковерхая	17	5.5	18	24	20
20	Плосковерхая	17.5	5.8	20	20	16
21	Плосковерхая	18	6	25	23	18
22	Островерхая (шатровая)	20	6	15	21.5	19
23	Островерхая (шатровая)	18	5	18	22	18
24	Островерхая (шатровая)	16	5	20	20	17.5
25	Островерхая (шатровая)	15	5.5	25	19	17.5

заготовки средние, естественные потери корма составляют, %:

- башни	13-15;
- полузаглубленные и заглубленные облицованные траншеи	20-25;
- наземные облицованные траншеи	20-25;
- открытые бурты	35-40.

При быстрой закладке, хорошей трамбовке и укрытии силосной массы полимерными пленками потери в траншеях сокращаются на 8-12% по сравнению со средними показателями.

Сенаж в Сибири хранят преимущественно в траншеях, редко в герметических башнях.

Если закладываемая масса подвялена до 50-55% влажности, потери корма в башнях не превышают 8-10%, в траншеях, укрытых пленкой – 12-14%. При влажности более 60% в башнях сенаж вообще нельзя хранить, так как он зимой промерзает и теряет сыпучесть, а в траншеях консервирование идет по типу силосования. Из чисто злаковых трав в этом случае можно получить хороший корм с небольшими потерями – до 22-25%, из бобовых, которые считаются трудносилосуемыми, корм получается некачественным.

При отсутствии в хозяйстве возможности взвешивания консервируемого сырья пользуются следующим методом учета силоса и сенажа.

Измеряют высоту (глубину), ширину, длину траншеи и рассчитывают их объем, у башен и ям для этих целей берут промеры высоты (глубины) и диаметра. Количество заготовленного корма определяют путем умножения объема сооружения на примерную массу 1 м³ силоса или сенажа (прил. 6). Таким же методом можно определить запасы картофеля и корнеплодов.

Методика расчета объема силосных и сенажных сооружений

Если корм уплотнился (усел) ниже краев траншеи или находится на их уровне, объем определяют по формуле:

$$O = \frac{(D_1 + D_2)}{2} \cdot \frac{(Ш_1 + Ш_2)}{2} \cdot B,$$

где O – объем силоса (сенажа);

D₁ – длина траншеи понизу;

D₂ – длина траншеи на уровне поверхности корма;

Ш₁ – ширина траншеи понизу;

Ш₂ – ширина траншеи на уровне поверхности корма;

B – глубина траншеи на уровне поверхности корма.

Если корм находится выше краев траншеи, объем определяют по формуле:

$$O = \frac{(D_1 + D_2)}{2} \cdot \frac{(Ш_1 + Ш_2)}{2} \cdot B_1 + \frac{2}{3} \cdot B_2 \cdot D_3 \cdot Ш_3,$$

где D₃ – длина траншеи поверху;

Ш₃ – ширина траншеи поверху;

B₁ – глубина траншеи;

B₂ – высота слоя силоса (сенажа) выше краев траншеи.

Объем силоса (сенажа) в башнях, ямах, когда он находится на уровне или ниже краев, определяют по формуле:

$$O = \frac{(\pi \cdot D^2)}{4} \cdot V,$$

где О – объем корма;

$\pi = 3,14$;

Д – диаметр башни (ямы);

В – высота (глубина) башни (ямы).

Если силос (сенаж) находится выше уровня краев ямы, используют формулу:

$$O = \frac{(\pi \cdot D^2)}{4} \cdot (V_1 + 2/3 \cdot V_2),$$

где V_1 – глубина ямы;

V_2 – высота корма над краем ямы (остальные значения прежние).

Все силосные и сенажные сооружения и другие хранилища должны быть занумерованы с указанием массы, вида корма.

Рекомендуется с целью более рационального использования заготовленных кормов для различных видов и производственных групп животных отобрать средние пробы сена, силоса, сенажа, других кормовых средств и отослать их на исследование в специальную аналитическую лабораторию.

Задание 2. Рассчитать объем и массу кукурузного силоса после двухмесячного хранения в траншеях.

Варианты задания

№ п/п	Способ укладки массы	Д ₁	Д ₂	Д ₃	Ш ₁	Ш ₂	Ш ₃	В ₁	В ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ВТ *	96	94	93	12	11	9	3,2	1,1
2	УТ **	45	41	-	10	9,5	-	2,6	-
3	ВТ	66	64	65	12,5	11,5	9	2,6	1,4
4	УТ	68	62	-	11,5	10	-	2,8	-
5	УТ	68	66	-	9	8	-	2,9	-
6	ВТ	72	68	70	13	12	9	3,1	1,2
7	ВТ	84	79	83	14,5	13,5	9,5	3,0	1,2
8	ВТ	81	78	79	11	10	9	2,6	1,3
9	ВТ	92	87	91	14	13	10	3,2	1,4
10	УТ	78	74	-	13,5	12,5	-	2,8	-
11	УТ	76	75	-	13	11,5	-	3,0	-
12	УТ	86	83	-	12,5	12	-	3,2	-
13	ВТ	80	77	80	13,5	12,5	11	2,8	1,3
14	ВТ	66	63	65	11	10	8	3,0	1,0
15	ВТ	68	65	67	12,5	11,5	9,5	2,8	1,2
16	УТ	96	90	-	14	13	-	3,2	-
17	УТ	98	95	-	14,5	13,5	-	3,1	-
18	УТ	106	99	-	14,5	13,5	-	2,9	-
19	ВТ	108	102	105	14,5	13	10,5	3	1,0
20	ВТ	84	80	82	13	12	10	3	1,2
21	ВТ	88	85	87	11,5	10,5	9,5	3,2	1,4
22	УТ	106	102	-	14	13	-	3	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23	УТ	90	86	-	13,5	12,5	-	3,2	-
24	УТ	74	70	-	13	12	-	2,8	-
25	УТ	68	64	-	11	10	-	2,7	-

* Масса уложена выше краев траншеи.

** Масса уложена на уровне краев траншеи.

Задание 3. Рассчитать объем и массу злаково-бобового сенажа после 2-месячного хранения в траншеях.

Варианты задания.

№ п/п	Способ укладки массы	Д ₁	Д ₂	Д ₃	Ш ₁	Ш ₂	Ш ₃	В ₁	В ₂
1	УТ**	56	53	-	9	8	-	2,7	-
2	ВТ *	64	62	60	8	7	6,5	2,8	1,2
3	УТ	62	60	-	10	9,5	-	3,0	-
4	УТ	68	66	-	9	8	-	2,9	-
5	ВТ	66	63	61	10,5	9,5	9,5	3	0,9
6	ВТ	64	62	60	12	11	10	3,1	0,7
7	УТ	46	44	-	8	7	-	2,6	-
8	УТ	74	72	-	11	10	-	2,7	-
9	УТ	62	60	-	11,5	10,5	-	3,0	-
10	ВТ	63	61	59	11	10	8	2,9	0,9
11	ВТ	61	59	57	11,5	10,5	9,5	2,7	1,0
12	ВТ	78	76	73	9	7,5	7	2,6	0,8
13	УТ	76	73	-	12	11	-	2,6	-
14	УТ	74	72	-	10,5	10	-	2,7	-
15	УТ	64	62	-	8	7	-	2,7	-
16	ВТ	82	80	77	11	10	8,5	2,6	0,7
17	ВТ	70	68	65	11,5	10,5	9	2,6	0,8
18	ВТ	42	40	38	8	7	6,5	2,7	0,7
19	УТ	56	54	-	9	8	-	2,8	-
20	УТ	58	56	-	8	7	-	2,7	-
21	УТ	63	61	-	10	9	-	2,7	-
22	УТ	57	56	54	8,5	7,5	7	2,8	1,0
23	ВТ	61	59	56	8,0	7	6	2,6	0,9
24	ВТ	69	67	63	11,5	10,5	9	2,9	1,2
25	ВТ	60	58	54	10,5	9	8	2,7	1,1

* Масса уложена выше краев траншеи

** Масса уложена на уровне краев траншеи

ТЕМА 2.4. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных

Цель занятий. Освоить методику определения норм кормления и принципов составления рационов для различных сельскохозяйственных животных.

Методические указания. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных представляет систему рационального использования кормов, обеспечивающую высокую продуктивность животных при поддержании хорошего состояния здоровья и воспроизводительных функций.

Чтобы направленно воздействовать на продуктивность и воспроизводительные функции животных, необходимо знать потребность в питательных веществах в связи с особенностями обмена веществ животных разных видов, возраста и пола, т. е. нормы кормления.

Под нормой кормления понимают необходимое количество питательных веществ, обеспечивающее получение от животных соответствующей продукции при экономном расходовании кормов, сохранении их здоровья и нормального воспроизводства.

Потребность животных разных видов и направления продуктивности в питательных и биологически активных веществах обусловлена их природой и особенностями обмена. Согласно современным отечественным и зарубежным исследованиям, для получения высокой продуктивности крупному рогатому скоту рекомендуется нормировать до 22-26 элементов питания, овцам - 15-20, лошадям - до 28, свиньям - до 30, птице - до 35 .

Для экономических расчетов потребности в кормах основных видов животных, как правило, используют ограниченное число нормируемых показателей: кормовые единицы, ЭКЕ, перевариваемый протеин, кальций, фосфор, поваренная соль, каротин.

Нормы кормления – это количество энергии, питательных и биологически активных веществ, удовлетворяющих потребность животных на поддержание жизни, образование продукции, проявления воспроизводительных функций и сохранение здоровья в условиях конкретной технологии производства.

На основании ее с учетом условий кормопроизводства в хозяйстве составляют рацион - суточный набор кормов. Составление рациона в соответствии с требованиями нормы называется балансированием. Чем лучше сбалансирован рацион, тем выше продуктивность животных и меньше затраты кормов на единицу продукции. Расчет рационов ведется на одну среднюю голову, затем полученные данные переносят на производственную группу или в целом на все поголовье, на сезон, на год. При наличии электронно-вычислительной техники и специальных программ работа зоотехников и экономистов по расчету рационов для различных видов и групп животных может быть значительно облегчена.

При разработке рационов следует учитывать тип кормления животных, который характеризуется процентным соотношением различных групп кормов (по кормовым единицам или сухому веществу). Название типа определяется теми кормами или группой кормов, которые преобладают в рационе. Решающими факторами для выбора типа кормления являются вид животного, направление продуктивности и экономические условия кормопроизводства.

Для крупного рогатого скота в Сибири применяют следующие типы: сеной, силосный, сенажный, силосно-сенажный, силосно-сенажно-концентратный. В летний период наиболее распространен травяной, а также травяно-

концентратный.

В зимнем кормлении овец применяют рационы силосно-сено-концентратного типа, в летний - травяного. В свиноводстве преобладает концентратный или концентратно - картофельный тип кормления, в птицеводстве - концентратный.

Кормление лактирующих коров

Нормы кормления дойных коров составлены с учетом живой массы и среднесуточного удоя молока жирностью 3,8-4 %. При ином содержании жира следует делать перерасчет удоя на молоко 4 %-ной жирности по формуле:

$$M_{4\%} = M \cdot (0,4 + 0,15 \cdot Ж),$$

где $M_{4\%}$ – количество 4 %-ного молока, кг;

M – удой молока с фактическим содержанием жира, кг;

$Ж$ – жирность молока, %.

Ориентировочно суммарную потребность коров в энергии можно рассчитать следующим образом: для поддержания жизненных функций на каждые 100 кг живой массы требуется примерно 1 ЭКЕ., на синтез 1 кг молока – 0,46-0,5.

Коровам первого и второго отелов, а также полновозрастным нижесредней упитанности нормы кормления увеличивают на 10 %, при беспривязном содержании – на 8-10.

С 15-20 дня после отела в течение 3 месяцев проводят раздой коров, во время которого дают аванс на увеличение удоев 2-3 ЭКЕ в сутки с соответствующим увеличением других элементов питания.

При раздое животных авансированное кормление проводят за счет концентрированных кормов.

В зимний рацион коровам желательно давать разнообразные корма (табл.3).

Можно вводить в рацион коров солому в количестве 6-8% при среднесуточном удое молока до 10 кг, и 2-4% при 11-15 кг.

Основу концентрированной смеси должна составлять дерть злаковых культур. Кроме того, в нее необходимо вводить 1-2 вида высоко-протеиновых концентратов: отруби (20-40% от общей нормы концентрированных кормов), жмыхи, шроты (10-25%) или сухие кормовые дрожжи (5-8%).

Примерная структура зимних рационов для коров, % по питательности

Корм	Суточный удой молока, кг					
	до 10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40
Сено	15-19	15-19	15-19	14-18	13-17	12-16
Сенаж	16-18	16-18	16-18	16-18	18-20	18-20
Силос	30-32	25-27	17-19	16-18	11-13	10-12
Корнеплоды	-	3-5	5-7	7-9	7-9	8-10
Концентрированные корма	26-30	32-34	40-42	41-43	45-47	46-48

Недостаток протеина в натуральных кормах можно восполнить за счет синтетических азотсодержащих веществ (карбамид, диаммонийфосфат и др.), которые вводят в рацион до 25 % от потребности животных в переваримом протеине.

В летний период коровам рекомендуется скармливать до 90-95% по питательности травы и 5-10% – концентратов.

Минеральные и витаминные подкормки включают в рацион коровы в чистом виде или в составе премиксов и других смесей в соответствии с нормами.

Задание. Определить норму кормления и составить рацион для лактирующей коровы на зимний период.

Вариант _____. Возраст в лактации _____, месяц лактации _____, живая масса _____ кг, суточный удой молока _____ кг, содержание жира в молоке _____ %, способ содержания _____, упитанность _____.

Варианты задания по кормлению лактирующих коров

№	Возраст лактации,	Месяц лактации	Живая масса, кг	Суточный удой, кг	Содержание жира, %	Способ содержания	Упитанность
1	1	2	400	16	3,6	привязный	средняя
2	5	1	500	16	3,7	б/привязн.	н/средн.
3	3	5	500	15	3,8	привязный	средняя
4	2	4	600	18	3,9	б/привязн.	н/средн.
5	4	6	600	14	4,0	привязный	средняя
6	2	3	700	25	4,1	б/привязн.	н/средн.
7	5	2	700	26	4,2	привязный	средняя
8	4	3	400	14	3,6	б/привязн.	н/средн.
9	4	5	400	12	3,7	привязный	средняя
10	3	2	500	19	3,8	б/привязн.	н/средн.
11	6	4	500	18	3,9	привязный	средняя
12	3	4	600	20	4,0	б/привязн.	н/средн.
13	3	8	600	22	4,1	привязный	средняя
14	4	7	700	30	4,2	б/привязн.	н/средн.
15	4	5	400	15	3,6	привязный	средняя

Норма кормления и рацион для лактирующей коровы

Корм	Суточная дача, кг	Корм ед	Сухое вещество, кг	Переваримый протеин, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг	Соль поваренная, г	Структура рациона, %
Норма									
Всего в рационе									
±									

Кормление свиноматок

В отличие от жвачных животных у свиней преобладает ферментативный тип пищеварения. В связи с этим у них плохо переваривается клетчатка, резко ограничен синтез незаменимых аминокислот, витаминов группы **В**, что необходимо учитывать при организации сбалансированного кормления.

В условиях Сибири наиболее широко распространен концентратный тип кормления свиней. Структура рациона для различных групп свиней представлена в таблице.

Примерная структура рационов для свиней, % по питательности

Группа свиней	Концентраты	Комбинированный силос	Корма животного происхождения
Хряки-производители	78-82	8-10	10-12
Свиноматки	83-85	10-12	5
Поросята 2-4-месячные	80-84	8-10	8-10
Ремонтный молодняк	83-87	8-12	5
Свиньи на откорме	87-90	7-10	3

В хозяйствах, получающих высокие урожаи корнеплодов и картофеля, применяют концентратно-корнеплодный и концентратно-картофельный тип кормления, заменяя корнеплодами до 15-20%, картофелем – 25-30% концентратов.

В летний период сочные корма целесообразно заменять зеленой массой многолетних и однолетних бобовых или бобово-злаковых трав, включая в рационы холостых и супоросных маток 20-25%, подсосных маток и хряков – 10-15, ремонтному и откормочному молодняку до 15-25%. В стойловый период в качестве источника каротина используют комбинированный силос и морковь.

В комплексах промышленного типа независимо от природно-экономической зоны распространен концентратный тип кормления на основе полнорационных комбикормов.

Свиноматки должны постоянно находиться в состоянии средней упитанности. Их потребность в питательных веществах зависит от возраста, живой массы и физиологического состояния – холостые (период подготовки к случке или осеменению), первые 84 дня супоросности, последние 30 дней супоросности и период лактации.

Маткам с низкой или очень высокой упитанностью нормы кормления следует увеличить или уменьшить из расчета на 100 г среднесуточного прироста живой массы 0,4 корм.ед (примерно 0,4 ЭКЕ).

Супоросных свинок в возрасте до 2 лет независимо от живой массы необходимо кормить по нормам взрослых маток живой массой 181-200 кг.

Рацион холостых и супоросных маток во избежание ожирения следует по возможности насыщать сочными кормами. Нельзя скармливать маткам хлопчатниковый, конопляный, рыжиковый, рапсовый и горчичный жмыхи. В рационы маток не рекомендуется вводить пивную дробину и барду.

Задание. Определить норму кормления и составить рацион для свиноматки в зимний период.

Вариант _____. Физиологическое состояние _____, возраст ____ лет, живая масса ____ кг, упитанность _____, число поросят _____.

Варианты заданий по кормлению свиноматок

№	Физиологическое состояние	Возраст, лет	Живая масса, кг	Число поросят	Время отъема, сут.
1	Холостая	до 2	150	-	-
2	2-я половина супоросности	до 2	200	-	-
3	Подсосная	до 2	180	8	26
4	Подсосная	старше 2	230	11	35
5	Подсосная	до 2	190	9	60
6	Холостая	старше 2	170	-	-
7	1-я половина супоросности	старше 2	180	-	-
8	Подсосная	до 2	170	8	26
9	Подсосная	старше 2	240	6	60
10	1-я половина супоросности	старше 2	190	-	-
11	Подсосная	старше 2	190	10	26
12	Подсосная	до 2	225	10	35
13	Холостая	старше 2	120	-	-
14	2-я половина супоросности	до 2	230	-	-
15	Холостая	старше 2	180	-	-

Норма кормления и рацион для свиноматки

Корм	Суточная дача, кг	Корм ед	Сухое вещество, кг	Переваримый протеин, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг	Соль поваренная, г	Структура рациона, %
Норма									
Всего в рационе									
±									

Кормление овец

Овцеводство отличается от других сельскохозяйственных отраслей разнообразием получаемой продукции. Поэтому нормирование кормления овец проводят с учетом направления продуктивности: шерстное, шерстно-мясное, мясошерстное, шубное (романовское), мясосальное (курдючное), каракульское.

Овцы относятся к жвачным, травоядным животным. Они используют в 1,5-2 раза больше видов растений, чем крупный рогатый скот, – это множество трав (культурных и естественных), корнеклубнеплоды, зерно хлебных злаков и бобовых растений, семена многих других растений, кустарники, корни, древесная кора, мох, солома, мякина и пр. Кроме того, никакие другие виды животных не могут так полно использовать все пожнивные растительные остатки. На пастбище после крупного рогатого скота и лошадей овцы находят для себя много корма.

Потребность холостых и суягных овцематок в энергии и других питательных веществах зависит от живой массы и упитанности животных, направления продуктивности и затрат питательных веществ на развитие плода.

Нормы кормления овцематок шерстных и шерстно-мясных пород рассчитаны на полновозрастных животных средней упитанности с живой массой от 40 до 70 кг на период подготовки к случке, первые 12-13 недель суягности и в последние 7-8 недель суягности. При нижесредней упитанности маток в период подготовки к случке и в первый период суягности суточный рацион увеличивают на 0,2-0,3 корм. ед. сверх рекомендуемых норм.

Холостые и суягные овцематки на 100 кг живой массы потребляют 3,2-3,8 кг сухих веществ при содержании в 1 кг сухого вещества 0,65-0,7 корм. ед. (6,9-7,5 МДж обменной энергии).

Потребность в переваримом протеине у холостых маток и в первый период суягности у маток тонкорунных пород при средней продуктивности составляет 90 г в расчете на 1 корм. ед., мясошерстных пород – 80, а романовской породы – 90; в последнюю треть суягности составляет 100-105 г.

Значительной напряженностью характеризуется минеральный обмен у суягных маток, особенно в последние два месяца, связанный с интенсивным ростом плода и депонированием минеральных веществ в организме.

Наилучшими кормами являются зеленая трава, сено, сенаж, силос, корнеплоды и концентраты.

Примерная структура рационов для овцематок, % по питательности

Группа овец	Корм		
	сено, солома	силос, сенаж	концентраты
Суягные	45-55	20-25	25-30
Подсосные	40-50	20-25	30-35

Холостой период у маток проходит в летний период, поэтому их выгоняют на пастбища и животные получают рацион, состоящий на 100% из травы.

Потребность лактирующих овцематок в энергии и питательных веществах зависит от живой массы и упитанности животных, направления продуктивности и затрат питательных веществ на образование молока.

Лактирующие овцематки на 100 кг живой массы потребляют 3,5-4,2 кг сухих веществ. Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества должна составлять 0,95-1,0 корм. ед. (10,7-11,0 МДж обменной энергии) в первые 6-8 недель лактации и 0,75-0,8 корм. ед. (8,5-8,8 МДж обменной энергии) во вторую половину лактации.

Оптимальное содержание протеина в сухом веществе рациона составляет 14,5-15,0% в первые 6-8 недель лактации и 11,5-12,0 – во вторую половину лактации, что соответствует 105 и 100 г переваримого протеина на 1 корм. ед.

Содержание сырой клетчатки в сухом веществе рациона должно находиться в пределах 24-27%.

Весенние окоты период лактации овцематок совпадает с пастбищным содержанием овец. В этом случае основным кормом для подсосных маток является трава (8-10 кг в день).

Задание. Определить норму кормления и составить рацион для овцематки в зимний период.

Вариант _____. Направление продуктивности _____, физиологическое состояние _____, живая масса _____ кг.

Варианты заданий по кормлению овцематок

№	Направление продуктивности	Физиологическое состояние, период	Живая масса, кг
1	Каракульские	лактирующие	40
2	Шерстное	1-ая половина суягности	50
3	Романовские	1-ая половина лактации	40
4	Каракульские	1-ая половина суягности	40
5	Шерстное	2-ая половина суягности	50
6	Мясошерстное	1-ая половина лактации	70
7	Романовские	1-ая половина суягности	50
8	Каракульские	2-ая половина суягности	50
9	Шерстное	2-ая половина суягности	70
10	Мясошерстное	1-ая половина суягности	60
11	Романовские	2-ая половина суягности	40
12	Каракульские	лактирующие	50
13	Мясошерстное	2-ая половина суягности	50
14	Шерстное	1-ая половина лактации	40
15	Мясошерстное	2-ая половина суягности	70

Норма кормления и рацион для овцематки

Корм	Суточная дача, кг	Корм ед	Сухое вещество, кг	Переваримый протеин, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг	Соль поваренная, г	Структура рациона, %
Норма									
Всего в рационе									
±									

Кормление лошадей

Кормление лошадей проводят исходя из хозяйственных особенностей коневодства – транспортное, продуктивное, спортивное, на основании современных детализированных норм.

Существующие нормы кормления рабочих лошадей составлены с учетом животных средней упитанности (при нижесредней упитанности суточную дачу кормов увеличивают на 3-4 корм.ед. с дополнительным введением зерновых концентратов.

Потребность **рабочих лошадей** в питательных веществах зависит от их живой массы и интенсивности выполняемой работы. Они могут хорошо работать, сохранять массу своего тела и упитанность, если будут получать на 1 корм.ед. рациона не менее 80 г переваримого протеина.

Лучшим грубым кормом для этих животных является злаковое и злаково-бобовое сено. В рационе работающих лошадей до 1/3 части сена и до 1/2 – у неработающих можно заменить доброкачественной соломой; из сочных кормов рекомендуется скармливать картофель, морковь, силос, из концентрированных – овес. Овес до 30-50% можно заменить доброкачественным ячменем, пшеницей, отрубями.

Примерное соотношение кормов в зимних рационах рабочих лошадей,
% по питательности

Работа	Корм		
	концентрированные	грубые	сочные
Без работы	-	50-80	50-20
Легкая	25-30	45-60	30-10
Средняя	35-45	35-50	20-5

Тяжелая	50-55	25-40	15-5
---------	-------	-------	------

Кормление **племенных кобыл** организуют с учетом породы, живой массы и физиологического состояния (холостые, жеребые – 9-й месяц, лактирующие). В этот период на 1 корм.ед. рациона должно приходиться не менее 105-120 г переваримого протеина. В зимние рационы жеребых и подсосных кобыл вводят: сено 55-60%, сочные корма (силос, свеклу) - 5-10 и концентрированные корма до 30-40%.

В летний период сочные и грубые корма заменяют травой.

В практике коневодства для взрослых животных часто применяют поддерживающий уровень кормления, например, при кормлении лошадей, не выполняющих никакой работы, или холостых кобыл.

Задание. Определить норму кормления и составить рацион для лошади.

Вариант _____. Живая масса _____ кг, производственная группа _____, порода _____ или интенсивность работы _____.

Варианты задания по кормлению рабочих лошадей, ремонтного и откормочного молодняка

№	Производственная группа	Живая масса, кг	Порода	Выполняемая работа
1	Рабочей лошади	400	-	легкая
2	Жеребой кобылы	400	верховая	-
3	Холостой кобылы	500	тяжеловоз	-
4	Лактирующей кобылы	400	верховая	-
5	Рабочей лошади	500	-	легкая
6	Холостой кобылы	400	верховая	-
7	Жеребой кобылы	500	верховая	-
8	Лактирующей кобылы	500	верховая	-
9	Рабочей лошади	600	-	легкая
10	Холостой кобылы	500	верховая	-
11	Жеребой кобылы	600	верховая	-
12	Лактирующей кобылы	600	верховая	-
13	Рабочей лошади	500	-	средняя
14	Холостой кобылы	600	верховая	-
15	Жеребой кобылы	400	тяжеловоз	-

Норма кормления и рацион для лошади

Корм	Суточная дача, кг	Корм ед	Сухое вещество, кг	Переваримый протеин, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг	Соль поваренная, г	Структура рациона, %
Норма									
Всего в рационе									

±									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Кормление птицы

Знание особенностей пищеварения и обмена веществ у птицы имеет решающее значение в организации правильного кормления и повышении ее продуктивности.

Для поддержания жизни и производства продукции птица должна получать достаточное количество энергии и необходимый комплекс питательных веществ, таких как протеин, сырая клетчатка, сырой жир, минеральные вещества, аминокислоты и витамины. Прием корма, переваривание и всасывание питательных веществ – начальные этапы функциональной цепи, дальнейшие звенья которой – промежуточный обмен и выделение.

Использование в рационе птицы неизмельченного зерна снижает питательную ценность кормовых смесей, затрудняет переваривание белковых и минеральных кормов, равномерное смешивание биологически активных веществ (витаминов, микроэлементов, антиоксидантов, антибиотиков и др.). Поэтому зерновые корма следует включать в рацион только в дробленном виде.

При составлении рецепта необходимо учитывать рекомендации по структуре полнорационных комбикормов. В комбикорма для цыплят-бройлеров, молодняку индеек и цесарок в возрасте до 18-и недель, молодняку перепелов (4-6 недель и старше) следует отбирать зерновые корма с повышенной энергетической ценностью. При недостатке обменной энергии в комбикорм для птицы следует ввести кормовой жир в пределах рекомендуемой нормы.

Основу комбикорма должны составлять зерновые и зернобобовые культуры. Использование отрубей позволяет обогатить комбикорм витаминами группы В и Е, аминокислотами, но их ввод снижает энергетическую ценность. Отруби плохо усваиваются, поэтому высокопродуктивной птице их добавлять не рекомендуется или вводить в рационы в ограниченном количестве.

Примерные нормы скармливания комбикормов взрослой птице, г на 1 голову в сутки

Птица	Норма	Птица	Норма
Куры-несушки яичных пород (яйценоскость 70% и более)		Индейки	
при клеточном содержании	115	самцы	500
при напольном содержании	120	самки	260
Куры мясных линий	155	Утки	270
Петухи	160	Гуси	330

Корма животного происхождения (рыбная и мясокостная мука) являются наиболее дорогими. В связи с этим их скармливают в минимальном количестве (в пределах рекомендаций), обеспечивая птицу незаменимыми аминокислотами. Не-

достающие протеин, метионин, цистин и лизин вводят в комбикорм за счет жмыхов, шротов, кормовых дрожжей. Ввод дрожжей в рационы птицы ограничивают 3-6% из-за высокого содержания (8-10%) нуклеиновых кислот, которые препятствуют полноценному использованию протеина. При недостатке протеина и аминокислот часть зерновых кормов заменяют высокобелковыми кормами растительного происхождения и наоборот.

Недостающие минеральные элементы (кальций, фосфор и натрий) вводят в состав комбикорма за счет минеральных добавок, таких как мел, известняк, ракушка, костная мука, обесфторенные фосфаты. Поваренную соль добавляют в кормовые смеси (0,5-1,0%) обязательно в мелкоразмолотом виде, т.к. крупные частицы соли вызывают ожоги слизистых оболочек пищеварительного тракта, острое воспаление кишечника

Витаминно-минеральный премикс должен обеспечивать потребность птицы в витаминах и микроэлементах независимо от их содержания в компонентах комбикорма, т.к. степень активности данных биологически активных веществ в кормах обычно бывает неизвестной

Рекомендуемые нормы ввода компонентов в полнорационные комбикорма, %

Корма	Взрослая птица	Молодняк	Примечание
Кукуруза	0-60	0-60	
Ячмень	0-30	0-30	с 13-недель
Овес	0-20	0-20	
Пшеница	0-40	0-30	
Горох	0-12	0-10	
Отруби пшеничные	0-7	0-10	3% с 4-нед., 10% с 13-нед.
Патока	0-5	0-3	
Шрот подсолнечный	0-17	0-15	Для индюшат до 20%
Шрот соевый	0-5	0-3	
Дрожжи	0-6	0-5	Для индюшат и гусят до 8%
Обрат сухой	0-2	0-3	С 1 по 4 неделю
Мука мясокостная	1-7	1-5	
Мука рыбная	3-7	3-7	
Мука костная	0-3	0-2	
Ракушка, известняк	4-6	0-2	
Мел	0-4	0-2	
Соль поваренная	0-0,5	0-0,4	С 3 недели

В комбикорма для цыплят-бройлеров, молодняка индеек (до 18-недельного возраста), молодняка цесарок (до 18-недельного возраста) и молодняка перепелов (4-6 недель и старше) следует отбирать зерновые корма с повышенной энергетической ценностью.

Необходимо помнить, что для сельскохозяйственной птицы рецептура со-

ставляется на 100 г кормосмеси.

При составлении рецепта необходимо учитывать рекомендации по структуре полноценных комбикормов.

**Рекомендуемая структура полнорационных комбикормов
для сельскохозяйственной птицы, %**

Птица, возраст, недель	Зерновые, зерно- бобовые	Жмыхи, шроты	Корма животного происхож.	Дрожжи кормовые	Минеральные под-кормки	Жир кормо- вой*
Куры	65-75	8-15	4-6	3-6	7-9	3-4
Гуси	65-75	4-8	3-4	3-6	4-5	-
Бройлеры						
1-4	60-65	15-25	4-8	3-5	0,5-1	0-3
5 и старше	65-70	10-25	4-5	3-5	0,2-3	2-5
Ремонтный молодняк						
1-4	65-70	10-20	4-7	3-5	1-2	0-3
5-13	70-75	10-20	3-6	3-5	1-2	-
14-26	75-80	0-5	0-2	3-5	2-3	-
Гусята						
1-3	65-65	10-20	2-3	5-7	2-4	-
4-8	65-65	10	-	5-8	2-4	0-3
9-26	65-70	3-4	-	3-5	3-6	-
Утята						
1-3	70-75	10-20	4-7	3-5	1-2	-
4-8	75-80	5-15	3-5	3-5	1-2	-
9-21	65-70	1-5	0-2	3-5	2-3	-
Индюшата						
1-4	50-55	20-25	10-15	6-8	0,5-1	0-2
5-17	55-60	10-20	4-8	6-8	1-2	0-3
18-26	80-85	5-10	0-4	3-6	2-4	-
Перепела						
1-4	40-6	20-45	7-15	0-3	1-2	-
5-6	50-65	15-30	5-12	0-3	1-2	-
7 и старше	60-65	8-10	2-6	0-5	7-9	-

Химический состав кормового жира, %

Корма	Влага	ОЭ, МДж
Растительный жир	-	3,574
Животный жир	0,5	3,649

Задание. Определить норму кормления и составить рацион для птицы.

Вариант _____, рецепт кормовой смеси для _____, направление _____, возраст _____ недель

Варианты заданий по кормлению птицы

№	Производственная группа	Направление	Возраст, недель
1	2	3	4
1	Куры несушки, яичные	племенные	-

2	Куры несушки, яичные	промышленные	23
3	Куры мясные	-	51
4	Цыплята-бройлеры	-	6
1	2	3	4
5	Индейки	-	-
6	Утки пекинские	-	-
7	Гуси	-	-
8	Перепела	-	-
9	Молодняк кур, яичных	-	10
10	Молодняк кур, мясных	-	6
11	Молодняк гусей	-	2
12	Молодняк гусей	ремонтный	-
13	Молодняк уток пекинских	-	8
14	Молодняк уток пекинских	ремонтный	-
15	Молодняк цесарок	-	11

Рецепт кормосмеси для сельскохозяйственной птицы

Компоненты	Суточная дача, г	Обменная энергия, МДж	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Кальций, %	Фосфор, %	Натрий, %	Лизин, %
Премикс								
Всего в рецепте	100							
По норме	100							
Потребность								

РАЗДЕЛ III. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (МОЛОКО, ГОВЯДИНА, СВИНИНА, БАРАНИНА, ПТИЦА)

ТЕМА 3.1. Технология производства молока

Цель занятий. 1. Изучить способы содержания крупного рогатого скота.

2. Освоить технологическую схему работы молочных ферм при поточно-цеховой системе производства и методику расчета потребности в ското-местах, выхода продукции.

Методические указания. При расчете основных параметров ферм при поточно-цеховой системе следует сначала изучить ОСТ-10-22.86, существующие варианты этой технологии.

Для выполнения расчетов преподаватель выдает исходные данные, где указаны поголовье коров на ферме, их планируемая продуктивность, способ содержания скота, выбраковка коров и молодняка, коэффициент неравномерности отелов, выход телят, расход цельного молока на выпойку телят, возраст бычков и телочек при реализации.

Методика выполнения расчетов

Число ското-мест по цехам раздоя и производства молока комплекса рассчитывается по формуле

$$C = M \times D \times X / 365,$$

где C – число ското-мест;

M – количество животных на ферме, голов;

D – длительность пребывания животных в цехе, дней;

365 – репродуктивный цикл коровы (305 дней лактации + 60 дней сухостойного периода);

X – коэффициент неравномерности отелов.

Продолжительность пребывания животных в цехах, дней:

сухостойных коров	45-60
отела	25
раздоя	90-100
производства молока	190-200

Для содержания нетелей цех сухостоя необходимо увеличить на 8-10% от общего поголовья.

Поточно-цеховая технология может быть внедрена на фермах с поголовьем от 400 до 1200 коров и нетелей. Схема размещения животных по цехам фермы на 800 коров приведена в табл. 17.

При неравномерных отелах площадь родильного отделения возрастает на 50%.

Далее рассчитывают количество приплода: умножают мощность фермы на коэффициент выхода телят. Из полученного приплода планируется 50% телочек и 50% бычков.

Среднегодовое поголовье молодняка по периодам выращивания (бычки до 20-дневного возраста, телочки до 20-дневного возраста в профилактории, 100 дней - молочный период, 420 - послемолочный, 210 - нетельный) рассчитывают по формуле

$$C_m = (M_m D / 365) + K_n,$$

где C_m – среднегодовое поголовье молодняка;

M_m – количество телочек или бычков, полученных в течение года, голов;
 D – длительность периода, дни;
 K_n – коэффициент неравномерности.

**Таблица 17. Схема размещения животных по цехам
фермы на 800 коров**

Цех	Скотомест		Размещаемое поголовье	Продолжительность содержания, сут	Способ содержания
	от числа коров, %	всего			
Подготовки коров и нетелей к отелу	25	200	Сухостойные коровы. Нетели за 2-3 мес до отела	45-50 50-80	Беспривязный или привязный с автоматической привязью
Отела	12,5	100	Глубокостельные коровы и нетели, новотельные коровы	20-30	Привязный (отел в денниках или станках)
Раздоя и воспроизводства	25	200	Коровы первых месяцев лактации	85-90	Привязный
Производства молока	50	400	Коровы после раздоя и осеменения и до запуска	200-205	Привязный
Всего	112,5	900			

После этого переходят к расчету выхода продукции. Годовое производство молока рассчитывают умножением планируемого удоя на корову на число коров на ферме.

Учитывают расход молока на выпойку молодняка до 20 дней (количество голов умножают на 100 кг). Количество проданного государству молока равно годовому производству минус расход молока на выпойку телочкам и бычкам. Зачетную массу молока рассчитывают исходя из базисной жирности 3,6%.

Расчет ведут по формуле

$$H_6 = (H \times Ж) / 3,4 ,$$

где H_6 – надой молока базисной жирности;

H – надой молока фактической жирности;

$Ж$ – фактический процент жира;

3,4 – базисная жирность молока.

Определение годовой потребности коров в кормах

Для расчета годовой потребности в кормах учитывают планируемый удой на 1 корову за год и нормы расхода кормовых единиц и переваримого протеина в расчете на 1 кг молока. Далее по структуре рациона и таблицам питательности кормов определяют требуемое количество кормов на 1 голову, затем на все поголовье.

Примерные затраты энергии (корм. ед.) на производство молока коров разной продуктивности и структура годовых рационов, характерная для региона Сибири, приведены в табл. 18.

Таблица 18. Примерная годовая потребность коров в энергии в расчете на 1 голову и структура кормов

Годовой удой, кг	Затраты на 1 кг молока, корм. ед.	Потребность на 1 год, корм. ед.	Корма, % по питательности						
			сено	солома	сенаж	силос	корне-плоды	зеленая масса	смесь кон-центратов
2500	1,3	3250	13	3	14	17	-	28	25
3000	1,2	3600	14	2	15	16	-	25	28
3500	1,15	4025	14	1	16	15	-	23	31
4000	1,1	4400	13	-	15	14	4	22	32
4500	1,08	4860	13	-	15	13	5	21	33
5000	1,05	5250	12	-	15	12	6	20	35
5500	1,03	5665	11	-	14	12	6	20	37
6000	1,02	6120	11	-	13	11	6	19	40

На 1 корм. ед. требуется переваримого протеина при годовом удое 2500 кг – 95 г, 3000 кг – 100 г, 3500 кг – 103 г, 4000 кг – 107 г, 4500 кг – 109 г, 5000 кг – 112 г, 5500 кг – 114 г, 6000 кг – 115 г.

Задание 1. Рассчитайте потребность в помещениях для содержания животных в соответствии с выполняемым вариантом работы (табл. 19)

Потребность в ското-местах рассчитывается по формуле

$$C = D / 365 \times K,$$

где C – количество ското-мест;

D – длительность пребывания в цехе, дней;

K – количество животных на ферме, голов;

365 – число дней в году.

Таблица 19. Варианты производственных моделей

№ п/п	Кол-во голов	Продолжительность пребывания животных в цехах, дней			
		сухостоя	отела	раздоя	производства молока
1	400	50	25	100	190
2	600	50	25	90	200
3	800	45	25	100	195
4	1000	50	25	90	200

Задание 2. Из альбомов проектных предложений по реконструкции животноводческих зданий выберите проектные решения, наиболее подходящие для разрабатываемого задания. Оценить предлагаемые варианты и дайте собственные предложения по совершенствованию проекта и заложенной в нем технологии.

ТЕМА 3.2. Технология производства говядины

Цель занятий. Изучить методы планирования и организации производства говядины.

Методические указания. При изучении промышленной технологии производства говядины следует выполнить следующие расчеты: определить живую массу бычков в конце каждой фазы (выращивание, доращивание, откорм) и при реализации, постоянное поголовье с учетом особенностей кормления, число ското-мест по периодам, количество помещений для 1-го и 2-го периодов, потребность комплекса в кормах, годовую производственную мощность комплекса, количество коров в хозяйствах-поставщиках. Исходные данные для расчетов дает преподаватель.

Живую массу бычков в конце каждой фазы и при реализации рассчитывают с учетом постановочной массы бычков на комплексе (45 кг) и планируемого среднесуточного прироста по фазам содержания и кормления.

Постоянное поголовье по фазам кормления рассчитывают по формуле

$$C_n = G (B / P),$$

где C_n – постоянное поголовье, голов;

B – длительность фазы, дней;

G – размер технологической группы, голов;

P – ритм работы комплекса.

Полученную цифру постоянного поголовья используют для расчета потребности в кормах, умножая ее на среднесуточную дачу корма и продолжительность периода (зимнего, летнего).

Расчет потребности в помещениях для содержания животных

Для определения потребности в помещениях по периодам выращивания необходимо рассчитать число ското-мест в каждом периоде по формуле

$$C = G (B + \epsilon) / P,$$

где C – число ското-мест в периоде;

G – размер технологической группы, голов;

B – длительность периода, дней;

ϵ – санитарный разрыв, дней;

P – ритм работы комплекса.

Разделив число ското-мест в периоде на вместимость 1 здания, находим требуемое количество помещений.

Производственную мощность комплекса (в головах и тоннах) рассчитывают путем определения партий скота, которые будут отправлены за год (365 дней) на мясокомбинат при заданном ритме производства (365:Р), числа голов в каждой партии и живой массы 1 головы при реализации.

Количество коров в хозяйствах-поставщиках рассчитывают по формуле

$$O = 2M / (T \times H \times П \times Б),$$

где O – количество коров в хозяйствах-поставщиках;
 M – мощность комплекса (годовое производство в головах);
 T – коэффициент выхода телят (0,85);
 H – коэффициент неравномерности отела (0,5);
 $П$ – коэффициент сохранности телят на комплексе (0,97);
 $Б$ – коэффициент отбора бычков в хозяйствах (0,8).

Справочный материал

1. Кормление животных осуществляют в соответствии с принятой или рекомендуемой структурой рациона.
2. Стоимость израсходованных кормов определяют на основании цен, сложившихся на ту или иную дату в конкретной зоне или хозяйстве.
3. Потребность в земельных угодьях определяют по табл. 22.
4. Нагрузка на 1 оператора по откорму в период выращивания 60 голов, до-рашивания – 120, откорма – 220-400 голов.
5. Нагрузка на 1 механизатора, обслуживающего животных (кормление, очистка помещений), 600 голов
6. Выработка на 1 оператора 2094 часа в год.
7. На 3-х основных операторов планируется 1 подменный.
8. Для исчисления себестоимости говядины затраты на корма условно принять 50% .
9. Экономическую эффективность производства говядины определять путем предполагаемой реализации продукции по существующим рыночным закупочным ценам.

Задание 1. Рассчитайте поголовье для производства говядины в соответствии с планом по вариантам.

Вариант задания

№, п/п	Объем производства говядины в год, ц	Период выращивания, мес.
1	1500	6-18
2	3000	6-18
3	5000	12-18
4	7000	12-18
5	10000	15-18
6	10000	6-15

Задание 2. Определите количество и типы помещений и сооружений для осуществления производства:

- а) капитальные волонни;
- б) облегченные помещения;
- в) откормочные площадки.

Задание 3. Рассчитайте общую потребность в кормах и расход кормов на 1 ц продукции в кормовых единицах.

Задание 4. Из альбома проектных предложений по реконструкции животноводческих зданий для организации ферм по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота выберите наиболее подходящие по заданию проектные решения. Оцените проект и вписанную в него технологию.

Задание 5. Определите количество обслуживающего персонала (основные операторы + $\frac{1}{3}$ подменные + $\frac{1}{3}$ руководство и специалисты) и прямые затраты труда в человеко-часах на производство 1 ц продукции. Дайте предложения по сокращению затрат труда.

Задание 6. Определите потребность в земельных угодьях для обеспечения запланированного производства (табл. 20).

Задание 7. Оцените избранный вариант решения поставленных задач. Дайте предложения по совершенствованию технологии.

**Таблица 20. Ориентировочная урожайность
кормовых культур, т/га**

Культуры	Урожайность
Зернофуражные	1,8-3,0
Зеленая масса на силос	12,0-22,0
Зеленая масса на сенаж	6,0-10,0
Сено сеяных трав	1,5-2,8
Корнеплоды	13,0-30,0
Зеленая масса сеяных трав	6,0-12,0
Солома	9,0-15,0

ТЕМА 3.3. Планирование производства молока

Цель занятия. Освоить методику, приобрести практические навыки в составлении плана отелов и осеменения коров, производства молока по стаду коров на год.

Методические указания. Для составления планового задания по месяцам и в целом за год необходимо располагать следующими данными: установленный план надоя за год (на 1 корову), последняя дата осеменения каждой коровы или нетели (план надоя устанавливают исходя из фактического годового надоя в прошлые годы с учетом условий планируемого года).

Задание. 1. По дате осеменения (покрытия) коров определите (согласно календарю стельности) дату отела в планируемом году (табл. 25).

2. На основании даты отела определите месяцы сухостоя коров (2 месяца перед отелом). Если дата запуска коровы приходится на первую половину месяца (до 15-го числа включительно), то первым месяцем сухостоя будет данный месяц, если на вторую – то следующий. Отметьте месяцы сухостоя прочерком или буквой «С».

Например, если планируемая дата запуска 16 января, то месяцами сухостоя коровы следует обозначить февраль и март, а январь будет последним месяцем лактации. Аналогично этому определяют и месяцы лактации.

3. Подсчитайте в каждом месяце планируемого года число лактирующих голов.

4. Подсчитайте сумму месяцев лактации всех коров в каждом календарном месяце планируемого года.

5. Определите средний месяц лактации по группе делением суммы лактационных месяцев в каждом календарном месяце планируемого года на число дойных коров в том же месяце.

6. Найдите месячный удой 1 коровы (в каждом календарном месяце) умножением суточного удоя на 30.

7. Зная средний месяц лактации и плановый удой на 1 фуражную корову, определите среднесуточный удой на 1 корову в каждом календарном месяце планируемого года.

8. Определите удой всей группы коров в каждом месяце планируемого года умножением месячного удоя 1 коровы на число дойных коров в том же месяце. Подсчитайте валовой надой группы за год.

9. Определите число коров в группе.

10. Рассчитайте удой на 1 корову.

11. Определите ошибки в расчете планирования: абсолютную и относительную.

12. Установите время предполагаемого отела коров в планируемом году исходя из даты осеменения. Используйте при этом календарь стельности, приведенный в табл. 21.

13. Рассчитайте предполагаемый удой за лактацию каждой коровы, отелившейся еще в прошлом году, исходя из удоя за последнюю законченную лактацию (по исходным данным) и коэффициентов изменения молочной продуктивности коров с возрастом по сравнению с предыдущей (законченной) лактацией по формуле

$$Y_n = Y_{зл} + (Y_{зл} \times K),$$

где Y_n – предполагаемый удой за планируемую лактацию, кг;

$Y_{зл}$ – удой за последнюю законченную лактацию, кг;

K – коэффициент изменения молочной продуктивности коров с возрастом (табл. 22).

Таблица 21. Календарь стельности коров
(из расчета средней продолжительности стельности 280 дней)

Время							
случки	отела	случки	отела	случки	отела	случки	отела
январь	октябрь	апрель	январь	июль	апрель	октябрь	июль
1	7	1	5	1	6	1	7
5	11	15	9	5	10	5	11
10	16	10	14	10	15	10	16
15	21	15	19	15	20	15	21
20	26	20	24	20	25	20	26
25	31	25	29	25	30	25	31
февраль	ноябрь	май	февраль	август	май	ноябрь	август
1	7	1	4	1	7	1	7
5	11	5	8	5	11	5	11
10	16	10	13	10	16	10	16
15	21	15	18	15	21	15	21
20	26	20	23	20	26	20	26
25	1 дека- бря	25	28	25	31	25	31
март	декабрь	июнь	март	сентябрь	июнь	декабрь	сентябрь
1	5	1	7	1	7	1	6
5	9	5	11	5	11	5	10
10	14	10	16	10	16	10	15
15	19	15	21	15	21	15	20
20	24	20	26	20	26	20	25
25	29	25	31	25	1 июля	25	30

Таблица 22. Коэффициент изменения молочной продуктивности коров с возрастом по сравнению с предыдущей лактацией, %

Лактация								
2:1	3:2	4:3	5:4	6:5	7:6	8:7	9:8	10:9
+13,3	+8,2	+3,2	+2,1	+2,0	0	0	-4	-6

14. Определите, какой месяц лактации начинается у каждой коровы с января планируемого года (если она в это время не в запуске) и вычислите удой за каждый месяц лактации в планируемом году, которая еще продолжается с текущего года:

$$U = CH \times KKD,$$

где U – удой за месяц, кг;

CH – суточный удой (принимается по справочным нормативам и исходя из ожидаемого удоя за лактацию), кг;

KKD – количество кормодней в соответствующем календарном месяце.

Например, у коровы Послушная 13, отелившейся 26 ноября текущего года, с 1 января планируемого года начинается 2-й месяц лактации, и с января ей следует запланировать удой соответственно по 2-му месяцу лактации 496 кг (16 кг x 31

кормодень) исходя из предполагаемого по сделанному ранее расчету удоя 3617 кг молока за планируемую 7-ю лактацию. Если в планируемом году у коровы ожидается еще новая лактация, то снова выполняют все необходимые расчеты, методика которых изложена выше.

Суммируйте ожидаемые показатели удоя по месяцам лактации и вычислите план удоя молока на каждую корову за год.

Рассчитайте валовой удой молока от всех доившихся коров в каждом месяце планируемого года.

Вычислите средний удой на 1 фуражную корову по группе за каждый месяц по формуле

$$CU = \frac{BU}{П},$$

где CU – средний удой на 1 корову за месяц, кг;

BU – валовой удой молока от всех коров за месяц, кг;

$П$ – среднее поголовье фуражных коров

$$П = \frac{KKД}{КС},$$

где $KKД$ – количество кормодней по всем дойным и сухостойным коровам за изучаемый период (месяц);

$КС$ – количество дней за расчетный период (месяц).

15. Вычислите план удоя в среднем на 1 корову в планируемом году.

16. Проанализируйте полученные данные.

ТЕМА 3.4. Технология специализированного мясного скотоводства

Цель занятия. Ознакомиться с основными периодами технологии производства говядины (подсос, дорастивание, откорм) в мясном скотоводстве. Изучить некоторые параметры зданий и сооружений основного производственного назначения.

Методические указания. Мясное скотоводство – специализированная отрасль по производству высококачественной говядины от скота мясных пород и их помесей с использованием метода подсосного выращивания телят. В условиях рыночных отношений развитие отрасли позволит более рационально использовать степные, лесостепные, полупустынные земли с суровыми природно-климатическими условиями и напряженным балансом трудовых ресурсов.

Мясной скот эффективно преобразует в продукцию грубые и сочные корма, хорошо использует естественные кормовые угодья в летний период. Выращивание молодняка требует меньших капитальных вложений и затрат труда. Животных можно успешно разводить в малонаселенных степных районах с большими площадями природных пастбищ и сенокосов.

Полный цикл производства говядины в мясном скотоводстве включает три периода, для которых опытным путем установлены следующие среднесуточные

приросты живой массы: подсосный (0-8 мес) – 900 г, доращивание (9-12 мес) – 800, откорм (13-16 мес) – 1000-1200 г.

В мясном стаде выделяют следующие половозрастные (технологические) группы: быки-производители, коровы с подсосными телятами, сухостойные коровы, нетели, молодняк после отъема (9-12 мес), скот на откорме (13-16 мес). С учетом этого в хозяйстве формируют производственные группы по продуктивности и физиологическому состоянию.

Технология специализированного мясного скотоводства для Сибири предусматривает выращивание телят методом полного подсоса под матерями-кормилицами до 6-8-месячного возраста.

Для содержания мясного скота в стойловый период строят скотные дворы из горбыля с прокладкой толя шириной 18 м, длиной 60-70 м. Перед каждым зданием огораживают выгульно-кормовую площадку. Здесь животные находятся в теплое время суток. На выгульно-кормовом дворе устраивают из земли, навоза и соломы курганы для отдыха животных. Во всех случаях, когда строительство новых скотных дворов невозможно, для содержания животных переоборудуют коровники, использовавшиеся ранее для молочного стада.

Растел коров приходится на стойловый период (январь - март); проводят его непосредственно в коровнике или родильном отделении. Для растела оборудуют клетки размером 2 х 3 м, в которые за 7-10 дней до отела переводят корову или нетель и содержат там 8-10 дней после отела вместе с приплодом на соломенной подстилке. По истечении этого времени корову вместе с окрепшим теленком переводят в общую наборную группу.

В стойловый период молодняк (телята на подсосе) и коров содержат в помещениях легкого типа со свободным выходом на выгульно-кормовую площадку. Здесь животные довольствуются грубыми, сочными и концентрированными кормами из кормушек. Фронт кормления (на 1 голову) для телят – 30-35 см, для коров – 70-80. Общая полезная площадь на корову с теленком – 7-8 м² в помещении, 25-30 – на выгульно-кормовом дворе без твердого покрытия, а с твердым покрытием – 8-10 м². На площадке также делают курганы из земли и соломы высотой 1,5-2,0 м с уклоном 25-30 см на 1 м из расчета 2,5-3,0 м² на 1 голову, сверху их укрывают соломой слоем 40-50 см. В стойловый период подсосных коров с телятами содержат группами по 35-40 голов, кормят их на выгульно-кормовом дворе, а в сильные морозы и бураны – в помещении легкого типа со свободным выходом.

Коров с телятами можно успешно содержать беспривязно на глубокой несменяемой подстилке. Если нет подстилочного материала, для коров устраивают боксы размером 1,5 х 1,9 х 0,8 х 1,2 м.

В летний период коров вместе с телятами выпасают. Для отдыха и подкормки концентратами и минеральными добавками на выпасах устраивают загоны, в местах тырловки (отдыха) скота делают навесы и оборудуют кормушки.

Выпасают скот широким фронтом, поят 2-3 раза в сутки. Потребность в воде в летнее время составляет 12-16 л на 1 ц живой массы, а в знойные дни на 15-20% больше.

После отъема телят содержат группами по 60-70 голов, отдельно бычков и телочек. Летом выпасают на пастбище. Площадь естественного пастбища на 1 корову с телятком 4 га при урожайности пастбища до 15 ц/га, на молодняк до года – 0,8-1,2, от 1 года до 18 мес – 2-2,5 га.

Задание 1. Рассчитайте общий фронт кормления на 100, 200, 300, 400 мясных коров с телятами, учитывая, что фронт кормления на корову с телятком составляет около 0,8 м.

Задание 2. Рассчитайте суточную потребность в воде на 10, 20, 30, 40 коров для прохладной и жаркой погоды. В обычные дни потребность коров в воде составляет 65 л, или 15-16 л на 100 кг живой массы, а в знойные дни возрастает на 25 %.

Задание 3. Рассчитайте общую полезную площадь помещения для 15, 25, 30, 35 мясных коров с телятами при условии стойлового содержания. В помещении площадь пола на 1 корову с телятком составляет 7-8 м².

Задание 4. Для зимне-стойлового периода определите площадь выгульно-кормового двора с твердым покрытием на 40, 45, 50, 55, 60 коров с телятами. Рассчитайте тот же вариант без твердого покрытия. Площадь загона на выгульном дворе для коровы с телятком без твердого покрытия равна 25 м², с твердым – 8-10 м².

Задание 5. Рассчитайте потребность в естественном пастбище на 40, 45, 50, 55, 60 коров с телятами и группы молодняка 15-16-месячного возраста численностью 100, 120, 150, 180 голов, если урожайность пастбища на разных участках составляет 20, 25 и 30 ц/га.

ТЕМА 3.5. Технология производства свинины

Свиньи отличаются рядом биологических особенностей. Из животных, используемых для получения мяса, только они являются всеядными и могут перерабатывать молочные, рыбные и мясные отходы.

Свиньи плодовиты. Их многоплодие достигает 10-12 голов. За год свиноматка может давать 2 опороса. При раннем отъеме – более 2 опоросов.

Свиньи скороспелы. Рождаясь с живой массой 1,1-1,3 кг, в производственных условиях молодняк товарной массы 90-110 кг достигает в 7-8-месячном возрасте. За счет высокой плодовитости, короткой продолжительности супоросности (114 дней) и быстрого роста приплода от 1 свиноматки за год можно получить 1,5-2,0 т мяса и более в живой массе.

Растущие свиньи отличаются низкими затратами корма на прирост – всего 4-5 к. ед. на 1 кг прироста, тогда как у овец – 9-12, крупного рогатого скота – 8-10. Свиньи не способны потреблять и усваивать в большом количестве грубые и объемистые корма, такие как сено, мякина и др.

Свиньи дают высокий убойный выход полезной продукции (масса туши, выраженная в процентах к предубойной живой массе). Убойный выход упитанных

свиней в возрасте 6-7 месяцев составляет 70-75%, а взрослых откормленных – 80-85.

Свинина отличается высокой калорийностью, имеет полноценный белок, так как содержит почти все необходимые аминокислоты, богата витаминами группы В и железом. В зависимости от возраста и живой массы при убое, а также от вида откорма можно получать туши с разным содержанием жира (мясные, беконные, жирные). Свиное мясо хорошо консервируется, в копченом виде может сохраняться до года.

Свиное сало имеет более низкую температуру плавления, чем у других сельскохозяйственных животных, является отличным высококалорийным продуктом.

Различают 2 формы специализации товарных свиноводческих хозяйств с разным уровнем интенсификации отрасли (табл. 23):

1. С законченным циклом производства свинины, включающие 1-2 фермы репродуктивные и 1 откормочную.

2. Хозяйства, специализирующиеся на репродукции молодняка свиней или на откорме.

Таблица 23. Показатели уровня интенсификации свиноводства, нормативы планирования

Показатель	Технология	
	традиционная	промышленная
Число опоросов от 1 свиноматки в год	1,7-1,8	2,2
Выход поросят на опорос		
В том числе от основной свиноматки	8,0-9,0	9,0-9,5
от проверяемой	7,0-8,0	8,0-9,0
В год от основной свиноматки поросят	16-18	
Продолжительность подсосного периода, дней	45-60	26-35
Живая масса молодняка (кг) в возрасте		
21 день	Не менее 4,5	
35 дней	7,0-8,0	7,5-8,5
60 дней	16-18	
4 мес	35-40	40-45
Среднесуточный прирост, г		
в возрасте 2-4 мес	300-400 и более	
ремонтного молодняка	550-600	
на откорме от 4 до 7-8 мес	550-650	600-650
Живая масса при снятии с откорма в 7-8 мес, кг	95-100	100-120
Выход свинины на начальную голову в живой массе, кг		150-160
Выход свинины на 1 среднегодовую матку, ц		15-20
Расход корма, ц корм. ед.		
на 1 ц свинины в живой массе		6,5-7,5
на 1 ц прироста молодняка на дорастивании и откорме	4-5,5	4,5-5,0

В хозяйствах указанных категорий, занимающихся традиционным животноводством, применяют корма собственной кормовой базы с частичным использованием полноценных комбикормов в обмен на зерно.

3. Промышленные комплексы, в которых свиноводство организовано на промышленной основе, работают на следующих принципах:

а) максимальная специализация, поточность и ритмичность производства; механизация и автоматизация производственных процессов;

б) использование полнорационных покупных комбикормов промышленного производства в соответствии с физиологическими потребностями животных разных половозрастных групп;

в) специальное выращивание ремонтного молодняка для передачи промышленным комплексам;

г) технологический процесс на комплексе основан на формировании однородных групп свиноматок и непрерывном воспроизводстве. Стадо разделено на группы в соответствии с возрастом, физиологическим состоянием, которым предоставляются стандартные условия содержания в специализированных помещениях и кормление полнорационными спецкомбикормами.

Задание 1. Выпишите основные показатели различных технологий (табл. 23).

Задание 2. Рассчитайте производственные показатели свинофермы (табл. 24, 25).

Таблица 24. Исходные данные (ИД)

№ строки	Показатель	Значение (интервал)
1	Производство свинины в убойной массе, ц	
2	Убойный выход, %	65-75
3	Сдаточная масса, кг	100-120
4	Сохранность молодняка в группах, %	
4.1	0-2 мес (сосуны)	70-95
4.2	2-4 мес (отъемыши)	95-100
4.3	4-7 мес (откорм)	98-100
5	Многоплодие маток, голов	9-11
5.1	Количество опоросов от основной матки в год	1,7-1,9
6	Доля аварийных опоросов, %	0,05-0,15
7	Доля прохолоста, %	0,3-0,1
8	Количество проверяемых маток на 1 основную	0,8-1,6
9	Количество хряков на 100 маток, голов	3-6
10	Количество проверяемых хряков на 1 основного, голов	0,5-1,0
11	Количество ремонтных свинок на 1 проверяемую матку, голов	1,3-1,6

Таблица 25. Расчет поголовья товарной свинофермы (РП)

№ строки	Показатель	Методика расчета	Значение
1	Производство свинины в убойной массе, ц	Строка 1 ИД	
2	Производство свинины в живой массе, ц	1 РП x 2 ИД	
3	Снять с откорма, голов	2 РП / 3 ИД	
4	Поставить на откорм, голов	3 РП x 100 / 4.3 ИД	
5	Перевести на дорашивание, голов	4 РП x 100 / 4.2 ИД	
6	Получить поросят, голов	5 РП x 100 / 4.1 ИД	
7	Получить опоросов	6 РП / 5 ИД	
7.1	с учетом аварийных	7 РП + 7 РП x 6 ИД	
8	Случить свиноматок, голов, с учетом прохолоста	7.1. РП + 7.1. РП x 7 ИД	
9	Поголовье основных маток, голов	Решить уравнение: $P \times 5.1. \text{ ИД} + P \times 8 \text{ ИД} = 8 \text{ РП}$ $P = 9 \text{ РП}$	
10	Поголовье проверяемых маток, голов	9 РП x 8 ИД	
11	Поголовье основных хряков, голов	$(9 \text{ РП} + 10 \text{ РП}) \times 9 \text{ ИД} / 100$	
12	Поголовье проверяемых хряков, голов	11 РП x 10 ИД	
13	Поголовье ремонтных свинок, голов	10 РП x 11 ИД	

ТЕМА 3.6. Организация откорма свиней

Откорм свиней — заключительный этап производства свинины. От правильной организации его в значительной степени зависит продуктивность животных, качество и себестоимость производимой продукции, а также рентабельность свиноводства в целом. На результаты откорма влияет несколько факторов, главные из них — порода, возраст животных при постановке и снятии с откорма, подготовленность к нему молодняка, продолжительность откорма, количество и качество кормов, условия кормления и содержания животных.

Известно, например, что свиньи скороспелых пород быстрее достигают сдаточных кондиций, чем позднеспелые. Хорошо выращенные поросята на откорме характеризуются более высокими приростами и лучше используют корм. Молодняк на единицу прироста затрачивает меньше кормов и при убое от них получают более постную тушу, чем от взрослых животных. Кроме того, на качество мяса и сала влияют используемые корма. Свиней откармливают до мясных и беконных кондиций, а также взрослых животных до жирных кондиций.

Мясной откорм — наиболее распространенный в нашей стране. Для такого откорма отбирают поросят в возрасте $2\frac{1}{2}$ -3 месяцев массой 25-30 кг и откармливают до живой массы 95-100 кг. При интенсивном откорме животные должны давать 500-600 г среднесуточного прироста при затрате 4,5-5 кормовых единиц на 1 кг прироста и достигать конечной массы в возрасте 7-7 $\frac{1}{2}$ месяцев. Чтобы добиться таких показателей, молодняк кормят по рационам, сбалансированным в соответствии с принятыми нормами. При этом в первой половине откорма в рационах

на одну кормовую единицу должно приходиться не меньше 115 г переваримого протеина, а в конце откорма — 90-100 г.

При недостаточном протеиновом питании рост молодняка задерживается, он преждевременно жиреет и тем самым снижается качество продукции. Кроме необходимого количества протеина и важнейших аминокислот большое влияние на результаты откорма оказывает содержание в рационах минеральных веществ и витаминов А, В и D.

Для успешного ведения мясного откорма в рационы необходимо включать различные легкопереваримые корма. Использование в больших количествах сочных кормов способствует получению свинины с меньшим содержанием жира в тушах, кроме того, при этом более экономно расходуются ценные концентраты. Молодняк, которому в начале откорма скармливают много объемистых кормов, в дальнейшем (при переводе на концентратный рацион) дает выше среднесуточные приросты на 5-17% по сравнению с подсвинками, которые на протяжении всего периода откорма получали концентраты в пределах 95% питательности рациона. Это объясняется тем, что длительное скармливание растущим животным большого количества объемистых сочных и грубых кормов существенно влияет на пищеварительные, обменные и другие функции организма. Поэтому скармливать свиньям грубые и сочные корма надо начинать с более раннего возраста. Чтобы животные эти корма хорошо использовали, их соответствующим образом подготавливают к скармливанию. Первый и заключительный периоды мясного откорма отличаются типом кормления и структурой рационов. Первый, более длительный, период характеризуется, как уже было сказано, скармливанием подсвинкам большого количества корнеклубнеплодов, комбинированного силоса, сенной муки бобовых трав и других объемистых кормов в количестве 35-30% питательности и концентратов — 65-70%. В заключительном периоде (конец откорма) скармливают 85-90% концентратов и 15-10% картофеля, сахарной свеклы.

В таблице 3.6.1 приведены примерные рационы для свиней мясного откорма на зимний и летний периоды.

Таблица 3.6.1. Примерные рационы для свиней мясного откорма при концентратно-корнеплодном типе кормления

Живая масса, кг	Суточная дача корма на голову, кг									Суточная дача минеральных кормов, г		
	зимний период					летний период				мел	трикальцийфосфат	поваренная соль
	смесь концен- тратов		корнеплоды	силос комбиниро- ванный	сенная мука бобовых	смесь кон- центратов		зеленые корма				
	всего	в том числе бобовые				всего	в том числе	всего	в том числе бахчевые			
25-30	0,8	0,3	1,3	0,5	0,2	0,9	0,3	2,6	1,8	10	10	15
30-40	0,9	0,3	2,0	0,5	0,2	0,9	0,3	3,9	2,5	15	10	15
40-50	1,0	0,3	2,6	0,7	0,2	1,1	0,3	5,0	3,3	15	15	20
50-60	1,0	0,3	2,8	0,7	0,4	1,2	0,3	5,3	3,5	15	15	22
60-70	1,3	0,4	2,9	0,9	0,6	1,4	0,4	6,6	4,3	20	20	25
70-80	1,9	0,5	3,6	1,0	-	1,9	0,5	7,0	4,5	25	25	32
80-100	2,2	0,7	4,4	1,2	-	2,3	0,7	8,0	5,3	30	30	35

Беконный откорм. При беконном откорме преследуется цель получить туши, которые должны использоваться для изготовления бекона. Бекон представляет собой молодое, нежное, сочное мясо специально разделанных туш молодых свиней с тонкими прослойками плотного зернистого жира. Подкожное сало плотное, белого цвета и располагается равномерно по всей туше, толщина его в хребтовой части от 2 до 4 см.

Высококачественный бекон можно получить от животных только тех пород и породных групп, которые по скороспелости и экстерьерно-конституциональным качествам соответствуют требованиям стандарта на производство этой продукции. К таким породам относятся ландрас, скороспелая мясная и кемеровский заводской тип (КМ-1), уэльсская, эстонская беконная.

Для беконного откорма отбирают скороспелый молодняк в возрасте $2\frac{1}{2}$ —3 месяцев массой 25—30 кг. Откорм заканчивается по достижении подсвинками массы 90—95 кг в возрасте $6\frac{1}{2}$ —7 месяцев. Как более интенсивный откорм, так и растягивание сроков отрицательно влияют на качество продукции и поэтому нежелательны.

Беконный откорм обычно делят на два периода. Первый период продолжается до $4\frac{1}{2}$ -месячного возраста свиней. В этот период им дают корма, содержащие все необходимые для роста питательные вещества с таким расчетом, чтобы к указанному сроку масса их достигла 53—58 кг. Наряду с ячменем, пшеницей, горохом и другими концентратами зимой животным скармливают сенную муку, а летом — зеленую массу бобовых трав. В зависимости от типа кормления количество концентратов в рационах может быть различное. Так, при концентратно-корнеплодном типе кормления концентраты должны составлять 70% питательности рациона.

Во втором периоде откорма тщательно следят за подбором кормов, способствующих получению высококачественного мяса. Корма, снижающие качество свинины (мясная мука, жмыхи, рыбные отходы, меласса, отруби и др.), исключают из рациона за два месяца до конца откорма. Лучшими кормами в этот период являются ячмень, горох, вика. Исключительно большое влияние на качество свинины оказывает снятое молоко. При использовании его в рационах получают бекон наилучшего качества. Хорошие корма также картофель и корнеплоды. Скармливая их в сочетании с зерном злаковых, бобовых и кормами животного происхождения, можно получить первоклассный бекон. При включении в рацион подсвинков большого количества кукурузы уже в раннем возрасте у них происходит значительное отложение жира. Сало при этом получается мягким и мажущимся. Во второй период откорма животные должны меньше двигаться, можно выпускать их только в выгульные дворики возле помещений или лагерей.

За весь период откорма вес подсвинков при нормальных условиях увеличивается на 60—65 кг при среднесуточных приростах 500—600 г и затрате 4—4,5 кормовой единицы на 1 кг прироста. Достигнуть таких показателей можно, придерживаясь примерных рационов для молодняка на беконном откорме в зависимости от возраста и наличия кормов (табл. 3.6.2).

Таблица 3.6.2. Примерные рационы для свиней при беконном откорме (концентратно-корнеплодный тип кормления)

Живая масса, кг	Суточная дача корма на голову, кг											Суточн ча м раль корм
	зимний период						летний период					мел
	смесь концентратов		корнеплоды	силос комбиниро- ванный	сенная мука бобовых	обрат	смесь концентратов		зеленые корма		обрат	
	всего	в т. ч. зерно- бобовые					всего	в т. ч. зерно- бобовые	всего	в том числе бахчевые		
20	0,9	0,2	1,0	0,2	0,1	1,4	1,0	0,3	0,4	0,2	1,1	20
30	1,0	0,2	1,6	0,2	0,1	1,4	1,2	0,5	1,2	0,7	1,4	25
40	1,1	0,3	2,4	0,3	0,1	1,8	1,4	0,6	2,3	1,4	1,8	30
50	1,2	0,3	2,7	0,8	0,3	2,0	1,5	0,4	3,5	2,4	2,0	35
60	1,4	0,6	2,3	0,9	0,3	2,1	1,6	0,6	3,8	2,6	2,1	40
70	2,0	0,4	2,0	0,4	0,2	2,5	2,0	0,4	3,3	2,0	2,5	45
80	2,2	0,4	1,6	0,4	0,2	2,8	2,4	0,5	2,4	1,5	2,8	50
90	2,2	0,4	1,6	0,4	0,2	2,8	2,4	0,5	2,4	1,5	2,8	50

Откорм до жирных кондиций. Основная цель данного типа откорма — получение за сравнительно короткий срок большого количества хорошего по качеству сала и внутреннего жира. На сальный откорм ставят маток, выбракованных из основного стада, а также молодых проверяемых маток, непригодных для дальнейшего племенного использования.

Откорм выбракованных взрослых животных до жирных кондиций проводится интенсивно, продолжается он 60—80 дней, в зависимости от упитанности их при постановке на откорм. Рост таких животных, как правило уже приостанавливается, а для накопления подкожного жира можно успешно использовать душевые углеводистые корма с небольшим содержанием: в них протеина. Для взрослых свиней вполне достаточно, если в рационе будет содержаться 60—70 г переваримого протеина. При откорме молодых выбракованных свиней количество протеина увеличивают до 80 г на одну кормовую единицу. Кормить животных необходимо в соответствии с нормами (табл. 3.6.3).

Таблица 3.6.3. Суточные нормы кормления выбракованных маток

Показатель	Ремонтный брак	Выбракованные проверяемые матки	Выбракованные взрослые животные
	среднесуточный прирост, г		
	600-800	800-1000	800-1000
Кормовые единицы, кг	4,5	6,0	8,5
Перевариваемый протеин, г	360	420	510
Поваренная соль, г	45	60	85

При откорме свиней до жирных кондиций используют кукурузу, различные зерновые и зернобобовые отходы, а также отходы пищевой промышленности — барду жом и т.д. Как показала практика, хорошие результаты при откорме свиней до жирных кондиций дает скормливание кукурузы в виде зерновой дерти и початков, засилосованных в молочно-восковой спелости. Зерновую дерть лучше давать в смеси с зеленой массой, травяной мукой и корнеклубнеплодами. В последний месяц в рацион целесообразно включать корма, которые повышают качество мяса и сала, — картофель, ячмень, горох и т. д. В конце откорма толщина хребтового сала (на уровне 6—7-го ребра) у жирных свиней обычно достигает 8 см.

Успех такого откорма зависит от правильной и умелой организации кормления и содержания свиней

Содержание свиней на откорме. Содержат свиней группами, что позволяет сократить затраты труда на их обслуживание, эффективно использовать механизмы и помещения.

Размер групп зависит от массы животных, площади станка и фронта кормления. Если свиней кормят в станках, то размер групп при мясном откорме целесообразен в пределах 40—50 голов, при беконном — 30—40 и при откорме до жирных кондиций — 20—25. Специальными опытами установлено, что при увеличении численности животных в группах снижаются среднесуточные приросты и повышается расход кормов на прирост. Наука и практика в настоящее время

располагают данными, свидетельствующими о том, что наилучшие показатели продуктивности могут быть достигнуты при размере групп менее 20 животных. При этом также можно успешно использовать современные средства механизации производственных процессов.

Площадь станка на одно откармливаемое животное (в зависимости от массы) должна составлять по нормативам 0,45—0,70 м².

По зоотехническим нормам разница в массе свиней в группе допускается 3—5 кг при массе 50 кг и до 10 кг при массе животных более 50 кг. Плохо развитых и отстающих в росте животных формируют в отдельные группы.

Помещения для откармливаемых свиней должны быть сухими и теплыми. Температура воздуха в них на высоте 30 см от пола должна быть зимой не ниже 14—16° С, а относительная влажность—70—75%. Животных следует обеспечивать свежей водой из расчета 6 л на голову до шестимесячного возраста и до 8 л в возрасте 6—10 месяцев.

Оценка мясо-сальных качеств свиней. В конце откорма перед убоем свиней взвешивают, устанавливают их упитанность. Кондиции определяют глазомерно по существующему стандарту, а также с помощью ультразвуковых аппаратов и специальных приборов — шпикомеров.

У свиней жирных кондиций округлое туловище, широкая спина, хорошо развитые передние и задние окорока. Остистые отростки спинных позвонков слегка прощупываются, толщина шпика над остистыми отростками 6—7-го грудных позвонков более 4 см.

У свиней беконных кондиций туловище круглое, спина длинная, брюхо неотвисшее с ровной нижней линией, остистые отростки спинных позвонков прощупываются, толщина шпика от 2 до 4 см.

Свиньи мясных кондиций имеют недостаточно округлое туловище, узкую спину и удовлетворительно выполненные окорока, остистые отростки спинных позвонков легко прощупываются, но не выступают. К этой же категории относятся упитанные молодые подсвинки массой от 20 до 59 кг с недостаточно округлым туловищем и слегка выдающимися лопатками, остистые отростки спинных позвонков у них не выступают, но легко прощупываются. Толщина шпика допустима в пределах 1,5—4 см.

Молодняк при реализации подразделяют по упитанности на первую и вторую категории. К первой категории относятся молочные поросята массой от 2 до 6 кг. Форма туловища у них округлая, без травматических повреждений и царапин на коже. Ко второй категории относятся поросята массой от 6 до 20 кг с недостаточно округлым туловищем. Остистые отростки спинных позвонков и ребра могут слегка выделяться.

Свиней и подсвинков, не отвечающих требованиям мясной упитанности, и поросят, не удовлетворяющих требованиям первой и второй категорий, относят к тощим.

В последние годы на мясокомбинатах широко внедряется метод оценки свиней по выходу продукции после убоя. С помощью специальных коэффициен-

тов по выходу туш определяют зачетную массу сданного предприятием поголовья на мясокомбинат.

ТЕМА 3.7. Технология производства шерсти и мяса баранины

Цель занятий. Изучить основные принципы кормления и содержания овец. Ознакомиться с типовыми проектами, принятыми в овцеводстве.

Методические указания. Технология овцеводства должна способствовать повышению производительности труда, увеличению выхода продукции высокого качества и повышению рентабельности отрасли в хозяйстве.

В условиях обширного сибирского региона с его разнообразием почвенно-климатических, природно-экономических и сельскохозяйственных условий важными показателями являются направление овцеводства, структура стада, технология кормления и содержания. Современная технология в регионе предусматривает разведение овец зимой в закрытых помещениях, а летом – на пастбище.

Так же как и по другим отраслям животноводства, в хозяйстве должен быть составлен оборот стада овец со следующим составом производственных групп: бараны-производители, валушки текущего года, овцематки, молодняк на откорме и нагуле, ярки старших возрастов, взрослые овцы на откорме и нагуле, ярки текущего года.

Отары должны быть сформированы из однотипных половозрастных производственных групп. По такому же принципу следует размещать отары и на фермах.

В овцеводстве наиболее трудоемкими и ответственными периодами являются ягнение и выращивание молодняка.

Для проведения зимнего ягнения необходимы специальные здания – кошары с утепленным родильным помещением – тепляком. Температура в тепляке может быть 6...8°C, но воздух должен быть сухим. Тепляк можно не отапливать, если в нем сухо и имеется достаточное количество подстилки.

Основную часть тепляка разгораживают переносными щитами на клетки, в которых содержатся матки с ягнятами первые 2 дня.

Обычно ягнение продолжается 30-50 мин. Ягненок рождается массой 3-3,5 кг. Спустя 15-20 мин после рождения ягненок встает на ноги и может сосать молоко матери. Через 2 дня овцематок с ягнятами объединяют в группы по 3-5 голов – сакманы. По мере роста ягнят сакманы укрупняют. При 5-8-дневном возрасте ягнят в сакман входит 12-15 маток, при 20-30-дневном – до 100-150.

В возрасте 10-12 дней у тонкорунных ягнят обрезают хвост между 3-4-м позвонками. Это делают для того, чтобы грязь, навоз, сорняки, налипающие на хвост, не загрязнили шерсть задних ног. Баранчиков, непригодных для племенных целей, кастрируют в 2-3-недельном возрасте.

В первые 20 дней ягнята питаются только молоком матери. Поэтому их рост и развитие будут в основном зависеть от молочности, а следовательно, от кормления маток. С 3-й недели ягнят подкармливают концентратами и сеном высокого

качества. С этого же возраста ягнят можно выпускать зимой на прогулку при благоприятных погодных условиях.

Во многих сельскохозяйственных предприятиях при неблагоприятных погодных условиях используют ближние пастбища, чтобы в случае непогоды ягнят можно было быстро загнать в помещение.

Отъем ягнят (отбивку) проводят в возрасте 3,5-4,0 мес. Молодняку после отъема предоставляют лучшие пастбища.

Тип помещений для стойлового содержания овец зависит от климата. В районах с длительным стойловым периодом и средней зимней температурой ниже -20°C строят помещения облегченного типа. В состав обычной фермы входят помещения для овец (их называют овчарнями или кошарами), склад для хранения кормов, пункт искусственного осеменения, ветеринарный пункт, стригальный пункт и другие сооружения. Размеры ферм могут быть от 0,5 до 20 тыс. голов и более. На больших фермах различные половозрастные группы размещают в отдельных овчарнях.

Норма площади кошары на 1 голову: для баранов-производителей – $1,8-2 \text{ м}^2$, для овцематок – $1-1,2$, для молодняка в возрасте до года – $0,7-0,8 \text{ м}^2$. Норма площади базы на 1 голову: для баранов и маток – $2,5-3 \text{ м}^2$, для ремонтного молодняка – 2 , для откормочного поголовья и валухов – 1 м^2 .

Задание 1. Сформируйте сакманы для овцефермы с поголовьем 3,5-10 тыс. маток при возрасте ягнят 2, 10, 20, 30 дней. Продолжительность ягнения основного поголовья маток – 45 дней.

Задание 2. Рассчитайте площадь кошары и базы (выгона для овец) для этого поголовья.

Задание 3. Выберите из типовых проектов необходимые помещения и опишите технологию содержания.

ТЕМА 3.8. Шерстное сырье и основные группы овечьей шерсти

Цель занятий. Изучить типы шерстных волокон и основные группы овечьей шерсти.

Методические указания. Тонкая и полутонкая шерсть – однородная, состоит из волокон, примерно одинаковых по длине, толщине и извитости.

Тонкая шерсть состоит из пуховых волокон мелкой извитостью (на 1 см длины 5-12 извитков), толщиной 15-30 мкм. Полутонкая шерсть состоит из менее извитых длинных (9-25 см) волокон - переходного волоса толщиной 30-50 мкм.

Грубая шерсть всегда неоднородна. В ее состав, как правило, входят пух и ость, а часто и переходный волос. Кроме того, в ней могут быть разновидности ости - сухой и мертвый волос. Полугрубая шерсть может быть неоднородной и однородной. Если она состоит только из волокон переходного волоса, ее относят к полугрубой однородной шерсти, если же из волокон различных типов - к полугрубой неоднородной. Полугрубая неоднородная шерсть в отличие от грубой ха-

рактируется меньшим содержанием ости и притом более тонкой, наличием, большого количества пуха, в ней чаще и в большем количестве встречается переходный волос, больше жиропота.

Задание 1. Рассмотрите образцы тонкой, полутонкой, полугрубой и грубой шерсти. По типу шерстных волокон научитесь различать группу шерсти. Результаты наблюдений запишите в табл. 26.

Таблица 26. Классификация шерсти

Номер образца	Какие шерстные волокна содержатся в образце	Краткое описание волокон (длина, толщина, однородность, уравненность, извитость, цвет)	Группа шерсти

ТЕМА 3.9. Условия реализации шерсти

Цель занятий. Освоить методику определения выхода чистой шерсти, средневзвешенного таксата, зачетной массы и условий реализации шерсти.

Методические указания. Выход чистой шерсти определяют на приборах ГПОШ-2М или “Руно” и рассчитывают по формуле

$$M = \frac{P \times (100 + H)}{A},$$

где P – сухая масса образца;

H – норма кондиционной влажности шерсти, которая установлена для однородной шерсти 17%, неоднородной – 15%;

A – первоначальная масса.

Количество чистой шерсти вычисляют по пропорции от фактического процента выхода, а выручку – по фактическим поступлениям реализации всей шерсти.

Зачетную массу шерсти устанавливают по количеству реализованной немойтой шерсти, средневзвешенному таксату и норме базисного выхода.

Задание. Согласно накладной, хозяйство реализовало следующее количество шерсти (табл. 27).

Вариант 1

Вариант 3

Вариант 2

Вариант 4

Определите выход чистой шерсти, средневзвешенный таксат, зачетную массу и сумму, полученную от реализации шерсти.

Таблица 27. Реализация шерсти

Класс-ность шерсти	Количество немытой шерсти, кг	Постоянная сухая масса образца, г	Выход чистой шерсти		Реализационная цена, р.	
			%	кг	за 1 кг при 100%-м выходе чистой шерсти	всего

Примечание. При определении сухой массы образца (Р) массу шерсти после отжатия на ГПОШ-ЗМ умножают на коэффициент: для однородной шерсти – 0,71, неоднородной – 0,70.

ТЕМА 3.10. Производство яиц на промышленной основе

Цель занятий. Освоить основные методы расчетов при выращивании молодок и содержании кур промышленного стада.

Методические указания. Обязательным условием ритмичного производства яиц на птицеводческих комплексах является равномерное круглогодовое комплектование промышленного стада, в основу которого положены рациональные технологические схемы выращивания молодняка и содержания взрослой птицы (табл. 28).

Таблица 28. Технологические схемы выращивания молодок и содержания кур промышленного стада

Технологический период, недель	С х е м а			
	1	2	3	4
1. Период выращивания молодок (до пересадки)	9	10	13	17
2. Санитарный разрыв в птичнике молодняка	3	3	3	3
3. Продолжительность цикла выращивания молодняка	12 (9+3)	13 (10+3)	16 (13+3)	20 (17+3)
4. Продолжительность дорастивания молодок в цехах несушек до 22-недельного возраста	13	12	9	5
5. Эксплуатация кур-несушек	52	52	52	52
6. Санитарный разрыв в цехе несушек	3	3	3	3
7. Использование птичников при содержании кур-несушек за один цикл	68 (13+52+3)	67 (12+52+3)	64 (9+52+3)	60 (5+52+3)

8. Число оборотов в птичниках молодняка за один цикл содержания взрослой птицы	6 (68:12)	5 (67:13)	4 (64:16)	3 (60:20)
9. Возраст кур-несушек в период выбраковки (окончание яйцекладки)	74 (22:52)	74 (22:52)	74 (22:52)	74 (22:52)

Во всех схемах продолжительность технологического цикла использования помещений для кур-несушек соответствует продолжительности определенного числа оборотов, использования помещений для выращивания молодняка, при этом выдерживается кратность 1:6, 1:5, 1:4, 1:3.

Согласно принятой технологии, деловой выход молодок в возрасте 22 недель составляет 71,4%, выбраковка и падеж от 1 до 22 недель – 27,6, отход несушек за 52 недели эксплуатации – 20, из них падеж – 2%.

Для определения количества птице-мест для молодняка при замене кур промышленного стада вначале рассчитывают посадочный коэффициент делением количества птице-мест на среднегодовое поголовье несушек с использованием циклограммы, отражающей движение поголовья, по формуле

$$K = \frac{2T}{(2 - a/100) \times \Pi_{\text{я}}} \times 100,$$

где T – продолжительность технологического цикла;

a – процент выбраковки несушек;

$\Pi_{\text{я}}$ – продолжительность эксплуатации кур-несушек.

Пример. Для схемы №4 продолжительность цикла для птичника взрослой птицы – 60 недель (5 недель дорастивания + 52 недели эксплуатации птицы + 3 недели санразрыва). Поэтому

$$K = \frac{2 \times 60}{(2 - 20/100) \times 52} \times 100 = 128,2 \%,$$

т.е. на 1000 несушек необходимо посадить 1282 молодки 17-недельного возраста.

Используя посадочный коэффициент, можно определить и число птицемест, необходимых для выращивания ремонтных молодок на предприятиях различной мощности.

Методика расчета потребности в птице-местах для ремонтных молодок в зависимости от технологической схемы заключается в следующем: процент начального (22-недельного возраста) поголовья кур-несушек умножают на коэффициент 1,4 и определяют общую потребность в молодках суточного возраста. Полученный показатель делят на количество оборотов (циклов) в помещениях для выращивания молодняка согласно принятой технологической схеме, что и дает число необходимых для молодняка птице-мест:

$$\Pi_{\text{м}} = \frac{K \times 1,4}{\text{ц}},$$

где $\Pi_{\text{м}}$ – потребность в птице-местах для молодок;

K – посадочный коэффициент для кур-несушек;

ц – количество циклов (оборотов) в помещениях молодняка;

1,4 – количество суточных молодок, принимаемых для замены 1 несушки.

Пример. Для птицефабрики мощностью 1500 тыс. кур-несушек необходимо определить число птице-мест для молодок за технологический цикл по схеме № 4 с пересадкой в 17-недельном возрасте.

Посадочный коэффициент для кур-несушек по этой схеме составляет 128,2%, или на каждую тысячу среднегодовых несушек необходимо посадить 1282 молодки 17-недельного возраста:

$$П_{\text{м}} = \frac{1282 \times 1,4}{3 \text{ (оборота)}} = 598 \text{ птице-мест,}$$

т.е. для выращивания 1282 курочек с суточного до 17-недельного возраста необходимо иметь 598 птице-мест. Для птицефабрики этот показатель будет на уровне 699,7 тыс. птице-мест.

Задание 1. Используя данные табл. 28, рассчитайте посадочный коэффициент для 1, 2 и 3-й технологической схемы.

Задание 2. Рассчитайте количество птице-мест при выращивании молодок по 1, 2, 3 и 4-й технологическим схемам для хозяйств мощностью 300, 500 и 900 тыс. несушек в год (табл. 29).

Таблица 29. Количество птице-мест для молодняка при различной мощности хозяйства

Мощность, тыс. голов	С х е м а			
	1	2	3	4
300				
700				
900				

ТЕМА 3.11. Технология производства яиц и мяса птицы

Цель занятий. На основании биологических особенностей птицы разных видов изучить способы содержания различных возрастных групп, выявить технологические параметры выращивания и освоить методику расчета производства продукции птицеводства.

Методические указания. На основе учебного материала, лекций студенты характеризуют способы выращивания и содержания, отмечая в рабочей тетради их достоинства и недостатки, выписывают технологические схемы производства яиц и мяса птицы для хозяйства с замкнутым производственным циклом.

Организация труда и производство продукции в птицеводческих хозяйствах осуществляются по цеховому принципу: цех несушек родительского стада, инкубации яиц, выращивания и откорма молодняка, кур промышленного стада для хозяйств яичного направления продуктивности, убоя птицы, сортировки, упаковки и реализации яиц и мяса птицы, утилизации отходов птицеводства.

Мощность птицефабрик и птицеводческих хозяйств других форм собственности определяют производством товарной продукции (1,2 тыс. т мяса и т. д. в год) или наличием среднегодового поголовья – 200, 500 тыс. кур-несушек и более; 1, 2, 3, 5 млн голов и более молодняка. Объем цеха родительского стада зависит от мощности хозяйства и может составлять от 5 до 20% требуемого поголовья для воспроизводства стада, производящего товарную продукцию.

Например, на птицефабрике мощностью 500 тыс. кур-несушек родительское стадо составляет 30000 кур при объеме цеха родительского стада 6%:

$$\begin{aligned} 500000 &- 100\% \\ x &- 6\% \\ x &= 30000 \text{ кур.} \end{aligned}$$

Для закрепления материала необходимо провести расчет валового производства мяса бройлеров. Этот расчет осуществляют двумя методами:

1) известно поголовье родительского стада птицы, следует определить валовое производство мяса;

2) метод «от обратного» - известно валовое производство продукции, необходимо определить поголовье птицы всех половозрастных групп и рассчитать производственные площади.

Валовое производство мяса в хозяйствах мясного направления продуктивности получают главным образом от молодняка, выращиваемого на мясо, а также от убоя птицы родительского стада после цикла яйцекладки и выбракованной из стада взрослой птицы и ремонтного молодняка.

Выбраковку взрослой птицы за цикл яйцекладки по причине непригодности к воспроизводству стада производят в пределах 15-20%, из них 2% падежа от начального поголовья, а ремонтного молодняка в зависимости от пола и возраста – 5-75%.

Расчет яйценоскости и выбраковки птицы по месяцам яйцекладки осуществляют следующим образом. Интенсивность яйценоскости в 1-й и последний месяцы составляет 30-35%, максимальная – 85-90% на 3-м месяце и в дальнейшем она

снижается. Ежемесячная выбраковка поголовья составляет 1,0-1,5% с увеличением к концу продуктивного периода, при этом падеж в большой степени наблюдается в начале и конце цикла яйценоскости.

Задание 1. Рассчитайте производство инкубационных яиц в хозяйстве мясного направления продуктивности кур-несушек родительского стада при ____ кратном комплектовании стада. Яйценоскость за 10 мес составляет _____. Выбраковка взрослой птицы _____% от поголовья на начало продуктивного периода. Выход инкубационных яиц от валового производства составляет 80% без 1-го месяца яйценоскости. Форма расчета представлена в прил. 7.

Задание 2. Рассчитайте производство мяса при выращивании цыплят-бройлеров, выбраковки и убой взрослой птицы на основании данных предыдущего задания, если:

- 1) вывод молодняка – _____%;
- 2) сохранность цыплят-бройлеров – _____%;
- 3) средняя живая масса суточных цыплят – _____ г;
- 4) живая масса молодняка в возрасте 56 дней и взрослой птицы составляет соответственно _____ и _____ г.;

Данные запишите в табл. 30.

Таблица 30. Выход мяса в живой массе от молодняка и взрослой птицы

Месяц	Вывод молодок, голов	Выращено молодок, голов	Прирост живой массы		Получено мяса от выбраковки и убой взрослой птицы								Всего мяса в живой массе ,кг	
					кур				петухов					
			за 1 мес	нарастающим итогом	комплектование стада								за 1 мес	нарастающим итогом
					1		2		1		2			
					голов	кг	голов	кг	голов	кг	голов	кг		
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
Итого														

ТЕМА 3.12. Производство молока и говядины в крестьянском (фермерском) хозяйстве

Цель занятия. Изучить методы планирования и определения потребности имеющегося поголовья скота в кормах, помещениях, обслуживающем персонале, установления размера земельного надела, выхода валовой и товарной продукции.

Методические указания. Планирование деятельности крестьянина-фермера - неизбежная потребность, диктуемая интересами хозяина и условиями рынка. Прежде чем приступить к созданию молочной фермы, необходимо сделать некоторые расчеты, в основу которых положены размер и структура стада крупного рогатого скота. Ниже приводятся основные принципы создания молочной фермы на 20 коров с воспроизводством стада и собственным кормопроизводством.

Структура стада и потребность в кормах

При собственном воспроизводстве дойного стада и ежегодной выбраковке коров в размере 20% структурный состав поголовья скота на семейной молочной ферме будет следующим: коровы – 20 голов (33,3% в общем поголовье), нетели – 4 (6,6%), телки старше года – 6 (10%), телки до года – 10 (16,7%), бычки старше года – 10 (16,7%), бычки до года – 10 (16,7%). Таким образом, общее поголовье на ферме составит 60 голов. В основном стаде не предусмотрены быки-производители, так как воспроизводство будет осуществляться методом искусственного осеменения коров и телок.

Расчет потребности в кормах производят на основании научно обоснованных норм кормления животных с учетом 15%-го страхового фонда (табл. 31).

Таблица 31. Годовая потребность в кормах и примерная структура рационов

Требуется ц корм.ед.		Структура рациона, %						
на 1 голову	на все поголовье	сено	солома	сенаж	корнеплоды	зерновые	зеленые	молочные
Коровы								
44	880	14	-	26	4	32	24	-
Нетели								
28	112	24	-	22	-	27	27	-
Молодняк прошлых лет								
22	352	16	2	26	-	30	26	-
Молодняк текущего года								
14	280	17	1	20	-	30	23	9

Зная общую потребность в кормовых единицах, годовую структуру рационов и питательность кормов, производимых в Западной Сибири, можно определить потребное количество натуральных кормов по каждой возрастной группе окота (табл. 32).

Таблица 32. Расчет потребности в натуральных кормах, ц

Корма	Возрастная группа животных				
	коровы	нетели	молодняк прошлых лет	молодняк текущего года	всего
Сено	286	63	131	111	591
Солома	-	-	34	14	48
Сенаж	715	77	286	17,5	1253
Корнеплоды	320	-	-	-	320
Зерновые	243	26	91	72	432
Зеленые	1056	151	458	322	1986
Молочные	-	-	-	74	74

Расчет потребности в пашне

По средним многолетним данным урожайности кормовых культур по данной зоне можно рассчитать размер земельного участка для организации крестьянского (фермерского) хозяйства (табл. 33).

Таблица 33. Расчет потребности в пашне

Корма	Количество, ц	Урожайность, ц/га	Требуется земли, га
Сено	591	18	32,8
Сенаж	1253	80	15,7
Корнеплоды	320	100	3,2
Зерновые	432	15	28,8
Зеленые	1986	120	16,6
Всего			97,1

Таким образом, для обеспечения указанного поголовья кормами необходимо иметь 97,1 га пашни. Кроме того, для размещения скотного двора с выгулами, жилого дома, других хозяйственных построек, а также для создания огородно-садового участка потребуется еще не менее 3 га земли.

Следовательно, размер земельного надела для ведения крестьянского хозяйства составит 100 га. Если фермеру удастся внедрить интенсивные технологии возделывания кормовых культур, то этот земельный надел сможет обеспечить кормами большее поголовье окота, чем указано в расчетах.

Помещение для скота

Для расчета потребности в помещении необходимо определить способ содержания скота. Для коров и нетелей (начиная с 6-месячной стельности) целесообразно применять привязное содержание, для молодняка – беспривязное.

Прежде чем приступить к строительству скотного двора, необходимо рассчитать потребность различных групп скота в площади помещения (табл. 34).

При законченном обороте стада, когда уже не планируется увеличение поголовья скота, необходимо в помещении предусмотреть секции для коров на 21 ското-место, для нетелей - 5, молодняка прошлых лет – 18, молодняка текущего года рождения - на 22. Для создания санитарных разрывов количество ското-мест должно быть несколько больше числа животных. Предусмотрены также родильное отделение и профилакторий.

Таблица 34. Расчет помещения

Возрастная группа	Площадь на 1 голову, м ²	Количество скотомест	Общая площадь, м ²
Коровы	6,0	21	126
Нетели	6,0	5	30
Молодняк прошлых лет	3,0	18	54
Молодняк текущего года	2,5	22	55
Родильное отделение	9,0	4	36
Профилакторий	0,6	10	6
ВСЕГО			307

Согласно нормам технического проектирования (ОНТП-1-77), с учетом размеров и количества стойл (боксов), проходов, кормушек, поилок и межсекционных перегородок можно рассчитать размеры помещения.

При двухрядном размещении коров ширина помещения составит 12 м, длина 42 м.

Для уменьшения потерь времени на доставку кормов и учитывая сложности с приобретением техники, предусматривается хранение корнеплодов, концентратов и сена непосредственно в здании коровника. Хранить сено можно на чердаке или отдельно под навесом.

К зданию коровника примыкает выгульно-кормовой двор, площадь которого принимается из расчета 15-20 м² на 1 голову. На выгульной площадке оборудуется групповая кормушка.

Система содержания скота – стойлово-пастбищная. Способ содержания коров и нетелей – привязный; молодняка – беспривязный в групповых секциях; телят до 15-20-дневного возраста - в индивидуальных клетках.

Раздача кормов в коровнике и на выгульной площадке осуществляется мобильным транспортом: кормораздатчиком РММ-5, мотоблоком, ручными тележками Т-300 или гужевой повозкой при наличии в хозяйстве лошади.

Поение скота – из индивидуальных поилок, установленных из расчета 1 поилка на 2 головы.

В табл. 35 приведен расчет потребности животных в питьевой и горячей воде, необходимой для технологических нужд.

Таблица 35. Расчет потребности в воде, л/сут

Группа животных	Количество голов	Потребность на 1 голову	В том числе		Всего
			холодная	горячая	
Коровы	20	100	85	15	2000
Нетели	4	60	55	5	240
Молодняк старше года	16	30	28	2	480
Молодняк до года	20	20	18	2	400
Итого	60		2728	392	3120

Доение коров в стойлах – в переносные ведра на доильных установках ДАС-26 или УДМ-Ф-1 на 20 коров. Удаление навоза из стойлового помещения – скребковым транспортом ТСН-160А с вывозом на площадку для компостирования. Общий выход навоза с учетом содержания животных на подворье составит примерно 680 т в год.

Помещение для скота должно быть недорогим, но обязательно светлым, сухим, с хорошей вентиляцией, но без сквозняков. Строить его можно из дерева, самана, кирпича, шлакоблоков и другого материала. Потребность в подстилке определяется на основе существующих норм и принятой технологии содержания (табл. 36).

Таблица 36. Расчет потребности в соломенной подстилке

Группа животных	Количество голов	Количество дней	Норма на 1 голову в день, кг	Потребность на весь период, ц
Коровы и нетели	24	240	2,0	115,2
Молодняк старше года	16	240	3,0	115,2
Молодняк до года	20	210	3,0	126,0
Итого	60			356,4

Исходя их расчетов трудозатрат на уход за животными и заготовку кормов, молочную ферму с поголовьем 20 коров и удоем 4000 кг молока в год может обслуживать семья, имеющая трех работоспособных членов семьи.

Выход произведенной продукции

Для определения валового производства продукции необходимо составить оборот стада, в котором предусматривается движение животных по половозрастным группам за определенный период - месяц, квартал, год (прил. 9).

При составлении годового оборота стада необходимо учесть следующее: выход телят на 100 коров – 100 голов; ежегодная выбраковка животных основного стада – 20%; среднесуточный прирост молодняка – 700 г, в том числе бычков на откорме – 800 г. Валовое производство молока определяется исходя из уровня молочной продуктивности коров – 4000 кг, среднегодовой их численности, взятой

из оборота стада; при этом нормативный уровень товарности молока принят за 75% от валового производства, мяса – 95%.

Таким образом, имея молочную ферму из 20 коров со шлейфом, можно получить за год 540 ц товарного молока и 76,9 ц мяса в живой массе. Для ориентировочных расчетов количество мяса в убойной массе составляет 53-55% от живой массы. Часть молока и мяса используется для питания семьи фермера, а, кроме того, часть молока расходуется на выпойку телят.

Задание 1. На основе методических указаний рассчитайте структуру стада, определите потребность в натуральных кормах с учетом 15%-го страхового запаса для семейной молочной фермы с поголовьем 18 коров и установите потребность в пашне.

Задание 2. Определите потребность в помещении, в воде и соломенной подстилке для семейной молочной фермы на 25 коров.

Задание 3. Составьте оборот стада и определите выход валовой и товарной продукции (молока и мяса) и ее стоимость для фермерского хозяйства с поголовьем 30 коров.

РАЗДЕЛ IV. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕРАБОТКИ, СТАНДАРТИЗАЦИИ И ПУТИ СОКРАЩЕНИЯ ПОТЕРЬ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

ТЕМА 4.1. Первичная обработка, хранение и переработка молока

Цель занятий. Изучить приемы первичной обработки и хранения молока, основные методы определения физико-химических показателей молока, его переработки, изучить стандарты на молоко, реализуемое хозяйствами государству и выпускаемое молочными предприятиями в торговую сеть.

Методические указания. Молоко, находящееся в вымени, содержит небольшое количество микроорганизмов, так как оно обладает бактерицидными свойствами. Свежевыдоенное молоко также обладает бактерицидными свойствами, но они теряются при нагревании продукта до 65...70°C.

Сохранение бактерицидных свойств свежего молока зависит от времени, прошедшего с момента дойки до охлаждения; от температуры охлаждения; от первоначального количества микроорганизмов в молоке.

При первичной обработке молоко охлаждают, для чего используют бассейны с холодной водой, установки для очистки и охлаждения молока ООМ-1000 и др. Для поддержания необходимой температуры в бассейнах на каждые 100 кг молока при хранении до 6 ч требуется 10-12 кг льда, 12 ч – 15-20, 14-18 ч – 30-40, 24 ч – 45-60 кг. При всех способах охлаждения необходимо иметь в виду, чем дольше

хранится молоко, тем сильнее оно должно быть охлаждено. Можно руководствоваться следующими рекомендациями:

Продолжительность хранения молока, ч	Необходимая температура, °С
6-8	12-15
8-10	10-12
10-12	9-10
12-18	7-9
18-24	5-7
24-36	3-5
36-48	0-1

Молоко, охлажденное сразу после выдаивания до 4...5°С и находящееся при этой температуре, сохраняет свои первоначальные свойства в течение 1,5-2 суток.

Пробу отбирают пропорционально суточному удою, тщательно перемешивая молоко, в чистые сухие бутылочки с этикетками. Объем пробы – 200-250 мл (при определении жирности и кислотности – 50 мл).

Пример. Суточный удой – 25 кг, в том числе утром – 10 кг, в обед – 8, вечером – 7 кг. Необходимо взять пробу молока от каждого килограмма молока $200 : 25 = 8$ мл: соответственно утром – 80 мл, в обед – 64, вечером – 56.

Консервируют пробы при хранении более 2 суток 4%-м раствором формалина в количестве 1-2 капли на 100 мл молока или 10%-м раствором двухромово-кислого калия – 1 мл на 100 мл молока.

Плотность молока определяют не ранее чем через 2 ч после выдаивания при температуре 20°С. В стеклянный цилиндр наливают 200 мл молока и помещают в него ареометр до деления 1,030. Проводят 2 отсчета: по шкале термометра и шкале ареометра. Если температура выше или ниже 20°С, вносят поправку. На каждый температурный градус отклонения от 20°С поправка составляет $\pm 0,2^\circ\text{C}$ ареометра. Градусом ареометра называют сотые и тысячные доли истинной плотности молока. При температуре выше 20°С поправку прибавляют, ниже – вычитают.

Пробы молока для определения жира отбирают в течение двух смежных суток. Определяют жирность молока кислотным методом Гербера. Жиромер по номеру должен соответствовать номеру пробы. Дозатором отмеряют 10 мл серной кислоты (плотность 1,81-1,82) и заливают в жиромер. Пипеткой отбирают 10,77 мл хорошо перемешанного молока и осторожно по стенке жироскопа накладывают на кислоту. Дозатором отмеряют 1 мл изоамилового спирта и заливают в жиромер, не замачивая его горлышко. Жиромеры закрывают пробками, обертывают салфеткой и встряхивают до полного растворения белка. Потом их устанавливают в водяную баню пробкой вниз при температуре $65 \pm 2^\circ\text{C}$ на 5 мин, насухо вытирают и устанавливают в центрифугу пробкой внутрь. Центрифугируют 5 мин со скоростью 1000-1200 об/мин. Затем жиромеры снова устанавливают в баню пробками вниз. Через 5 мин, вынув жиромер из бани, производят отсчет процента жира по шкале прибора, учитывая целые и сотые доли процента.

Процент жира также определяют приборами «Лактан 1-4» или «Клевер-1М», которые применяются в самых различных по масштабам и специализации предприятиях, прямо или косвенно связанных с производством и переработкой молока: в акционерных обществах, колхозах, совхозах, племенных объединениях, пунктах приема, лабораториях качества молока, крестьянских хозяйствах.

Так, прибор «Клевер-1М» за 1 ч позволяет определять не менее чем в 20 пробах жирность молока, его СОМО и плотность. Этот прибор имеет массу 1,5 кг, а срок службы 8 лет.

Для определения чистоты молока отбирают специальным пробником 250 мл хорошо перемешанного молока. На сетку прибора кладут фильтр, закрепляют его и фильтруют анализируемую пробу. Осадок на фильтре сравнивают с эталоном и устанавливают группу чистоты молока: 1-я группа – на фильтре отсутствуют частицы механической примеси; 2-я – на фильтре имеются отдельные механические примеси; 3-я – на фильтре заметный осадок крупных частиц механической примеси.

Задание 1. В молочной лаборатории изучите оборудование по первичной переработке молока, выпишите марки оборудования и их технические условия.

Задание 2. Изучите устройство прибора «Лактан 1-4». Проведите анализ трех проб молока, проанализируйте их качество.

Задание 3. Ознакомьтесь с отраслевыми стандартами и изучите их основные положения.

ТЕМА 4.2. Приготовление молочных продуктов

При производстве молочных продуктов молоко подвергают тепловой обработке, чтобы уничтожить туберкулезные, бруцеллезные и другие болезнетворные бактерии. На практике применяют 3 режима пастеризации: длительная – при нагреве молока до 65°C с выдержкой 30 мин; кратковременная – при температуре 75°C с выдержкой 15 мин; мгновенная - нагревание молока до 90°C без в выдержки.

В крестьянском хозяйстве для пастеризации молока можно использовать ванну (ВДП), представляющую собой двустенный резервуар емкостью 300 и 600 л. Горячая вода с температурой 70°C в межстенном пространстве нагревает молоко, которое перемешивается мешалкой, работающей от привода. По окончании 30-минутной пастеризации межстенное пространство заполняют холодной водой для охлаждения молока.

Сливки

Сливки можно приготовить как из натурального, так и пастеризованного молока. Однако во втором случае наблюдаются большие потери жира. В домашних условиях сливки можно получить путем отстаивания молока.

Надоенное молоко сразу же разливают в широкую посуду и ставят в прохладное место на сутки. Поднявшийся в виде слоя сливок жир осторожно снимают в отдельную посуду. При этом некоторая часть жира (около 1%) остается в снятом молоке.

Более рациональный способ получения сливок – сепарирование. Отечественная промышленность выпускает небольшие сепараторы «Сатурн», «Волга», «Сибирь», «Урал», «Плава», «Вихрь» и др. с ручным или электрическим приводом, с помощью которых можно за 1 ч переработать от 50 до 100 л молока с содержанием жира в обрате 0,05 %.

Во время сепарирования процесс можно регулировать и получать сливки с содержанием жира от 15 до 50%. Из сливок получают сметану и масло, из обезжиренного молока – творог.

Сметана

Это исконно русский национальный продукт. Готовят её из свежих сливок 25-30%-й жирности, которые сначала нагревают до 85°C и охлаждают до 20...22°C. Затем вносят закваску (2-3 столовые ложки на 1 л сливок), тщательно перемешивают и оставляют в помещении при температуре не ниже 18°C. В качестве закваски можно использовать сметану заводского приготовления в упаковке. Через 10-12 ч происходит сквашивание, и сливки превращаются в сметану. Далее её выдерживают в течение суток на холоде (3...5°C). Хорошая сметана густая и ароматная, приятного вкуса и однородной консистенции. Хранить её желательно при температуре 0°C.

Сливочное масло

Для приготовления масла в основном используют электрическую маслобойку «Сибирячка». С её помощью легко приготовить сладкосливочное, кислосливочное, вологодское, крестьянское масло. Промышленностью налажен выпуск стеклянных маслобоек с ручным приводом.

В домашних условиях маслобойку можно изготовить в виде узкого деревянного (из дерева лиственных пород) или алюминиевого бочонка, внутри которого на продольной оси крепят деревянные лопасти. Последние вращают с помощью рукоятки. Могут быть и другие варианты маслобоек.

Сливочное масло готовят чаще всего из сливок, содержащих 28-30% жира. Сливки пастеризуют при температуре 85...90°C, быстро охлаждают до 5...8°C и выдерживают при этой температуре 6-8 ч, периодически их перемешивая. Основная цель созревания сливок - перевод жира из жидкого состояния в твердое.

Созревшие сливки загружают в маслобойку не более чем на $\frac{3}{4}$ объема и вращают рукоятку, делая 50-70 об/мин. Летом эту работу лучше вести при температуре 8...10°C, зимой – 11...14°C. Сбивание длится 30-40 мин.

После образования масляных зерен пахту сливают через сито, а масло 3 раза промывают в маслобойке охлажденной до 10...14°C кипяченой водой. Промывка считается законченной, если вода стала прозрачной. Для сбивания масла делают 5-10 медленных оборотов маслобойки до получения однородной консистенции.

Для получения соленого масла до формирования пласта вносят, рассеивая по масляному зерну, 1,5-2% соли (сорт «Экстра»), примерно 1 чайную ложку соли на 1 кг масла.

Для выработки крестьянского масла после удаления пахты масляные зерна, не промывая, сбивают до однородной консистенции и формируют в куски.

Для вологодского масла используют сливки, пастеризованные при температуре 95°C в течение 20-30 мин. В результате масло приобретает приятный ореховый привкус. Промывают его водой только 1 раз и не солят.

Для приготовления кислосливочного масла используют сквашенные сливки (сметану).

На производство 1 кг масла расходуется в зависимости от жирности 20-25 кг молока. Готовое масло надо держать в холодном темном месте при температуре 4...5°C. Для длительного хранения его кладут в морозильную камеру холодильника или на ледник, предварительно завернув в пергаментную бумагу.

Простокваша

Простоквашу можно приготовить из цельного или снятого молока. В качестве закваски можно использовать купленный в магазине кисломолочный продукт из расчета полстакана продукта на 1 л молока. Для закваски можно использовать также сметану и кислое молоко.

Для получения простокваши молоко пастеризуют, затем быстро охлаждают до 30...35°C, вносят необходимое количество закваски, тщательно перемешивают и закрывают посуду крышкой. Для поддержания указанной температуры посуду с молоком ставят в кастрюлю большего размера с теплой водой на 8...10 ч, периодически подливая горячую воду. Готовую простоквашу охлаждают до 6...8°C.

Ацидофильную простоквашу готовят по такому же рецепту, но пастеризованное молоко охлаждают до 43...45°C и добавляют специальную закваску – ацидофилин. Можно использовать имеющееся в продаже ацидофильное молоко. В дальнейшем оставляют часть простокваши для закваски новых порций ацидофильного молока, периодически обновляя ее.

Из всех кисломолочных продуктов ацидофилин обладает наилучшими профилактическими и лечебными свойствами и применяется не только в питании человека, но и в кормлении и лечении молодых животных.

Йогурт

Йогурт – это кисломолочный продукт, который является разновидностью простокваши и в последнее время получил широкое распространение.

Для приготовления йогурта необходимо иметь закваску, состоящую из чистых культур термофильного стрептококка и болгарской палочки.

Все поступившее молоко обязательно пастеризуют, нормализуют обратом по массовой доле жира, а также по массовой доле сухих веществ путем добавления сухого цельного молока. Далее молоко проходит через пластинчатый пастеризатор, где его температуру доводят до 45...86°C, затем отправляют в гомогенизатор, после которого его пастеризуют при 95°C с выдержкой 20 с, затем охлаждают до

39...40°C. После всех этих операций сырье считается подготовленным и его перемещают в емкость, где оно будет заквашиваться.

Смесь сухих компонентов (сахар, стабилизатор) готовится отдельно. Их предварительно смешивают, а затем растворяют в нормализованном молоке. Полученную смесь нагревают до 43°C, очищают и гомогенизируют смесь, после чего пастеризуют при температуре 92°C с выдержкой до 8 мин. После этого вносят закваску, смесь перемешивают 15-20 мин при температуре 40...42°C. Заквашивание длится 3-4 ч. Окончательное сквашивание определяют по плотности сгустка и кислотности, которая должна быть не ниже 75-85°Т. В перемешанный и охлажденный до температуры 23°C сгусток вносят фруктовые наполнители, подсластители, а при необходимости стабилизаторы, после чего сгусток перемешивают 15-20 мин и отправляют на разлив и фасовку.

Расфасованный йогурт хранят при температуре 6°C не более 14 суток до реализации, а на предприятии-изготовителе не более 72 ч.

Кефир

В охлажденное до комнатной температуры (20...25°C) пастеризованное или кипяченое молоко вносят купленный в магазине кефир (3 столовых ложки на 1 л молока) или специальную закваску из кефирных грибков (5%) и оставляют при этой температуре до образования сгустка. В дальнейшем на закваску пойдет уже ваш кефир, но ее надо обновлять через каждые 10 дней.

Полученный продукт в течение 1-3 суток выдерживают для созревания при температуре 8...10°C. Если при изготовлении простокваши происходит только молочнокислое брожение, то в образовании кефира участвуют и спиртовые бактерии. Поэтому в кефире всегда содержится от 0,2 до 0,6 % спирта.

По кислотности, накоплению углекислоты и спирта кефир подразделяют на слабый (однодневный), средний (двухсуточный) и крепкий (трехсуточный). Однодневный малоокислый кефир послабляюще действует на кишечник, а крепкий, наоборот, несколько крепит.

Сохраняя все ценные свойства молока, кефир значительно лучше усваивается организмом, тонизирует сердечно-сосудистую и нервную систему, нормализует работу печени, почек, угнетает процессы гниения и брожения в кишечнике.

Кумыс

Очень полезный для здоровья напиток, получаемый из сырого кобыльего молока. Его можно готовить и из коровьего молока. Для приготовления 1 л кумыса нужно 800 г ацидофильного молока, стакан кипяченой воды, 50 г сахара и 3-5 г сухих пекарских дрожжей.

Сначала дрожжи замачивают в теплой (35...40°C), слегка подслащенной кипяченой воде и выдерживают 1-2 ч при комнатной температуре. Затем туда же добавляют сахар и воду. После того как сахар растворится, смесь вносят в ацидофильное молоко, тщательно перемешивают, процеживают и разливают в бутылки. Горлышки бутылок плотно закупоривают, обертывают марлей и обвязывают веревкой.

Кумыс выдерживают при комнатной температуре до тех пор, пока не начнет-ся сильное брожение, после чего бутылки помещают в холодильник.

Дальнейшее созревание напитка может длиться от 6 ч до 2 суток. Это зависит от вашего вкуса. Если вы хотите получить слабокислый кумыс, то длительность созревания его надо ограничить до 5-6 ч, средний кумыс созревает 24 ч, крепкий – 48 ч. Открывать бутылки надо осторожно (так же как и шампанское) и только в охлажденном состоянии.

При отсутствии ацидофилина можно использовать кефир или простоквашу. Рецепт приготовления такой же. Хорошо приготовленный кумыс имеет приятный вкус, аромат и выраженную газированность.

Творог

Домашний творог готовят следующим образом. В эмалированную кастрюлю наливают молоко, доводят до кипения и быстро охлаждают в тазу с водой. В теп-лое молоко (30...35°C) добавляют сметану, кефир или простоквашу – 3 столовые ложки на 1 л молока, закрывают чистой марлей и ставят в теплое место на 6-8 ч.

Когда молоко загустеет, его осторожно прогревают на водяной бане или в духовке до температуры творожистой массы 40...45°C. Образовавшийся сгусток перекладывают в дуршлаг, покрытый сложенной вдвое марлей. Если творог жид-кий, его заворачивают в марлю и кладут на несколько минут в прохладное место под груз для отделения оставшейся сыворотки.

Из переквашенного молока или обрата получается слишком кислый творог, а из недоквашенного – пресный. На 1 кг творога расходуется 6,5-7 кг цельного или 8-9 кг снятого молока.

Очень быстро можно приготовить творог из простокваши или кефира. Каст-рюлю с сырьем ставят в водяную баню и подогревают до отделения сыворотки. При этом надо следить, чтобы масса не перегрелась, иначе творог будет жестким и невкусным. Полученную смесь перекладывают в марлевый или полотняный мешочек, завязывают его, подвешивают над какой-либо посудой, дают стечь сы-воротке, а затем слегка отжимают рукой. Творог готов. Такой продукт полезен и необходим как больным, так и здоровым людям, взрослым и детям.

Домашний сыр

Технология приготовления твердых сыров весьма непростая, требует дорого-стоящего оборудования и специальных заквасок. В домашних условиях можно приготовить мягкие сыры с хорошими вкусовыми качествами.

Для этого обезжиренный творог дважды пропускают через мясорубку или протирают через сито и нагревают 10 мин в свежем молоке (3 л молока на 1 кг творога). Расплавленную массу переносят в мешочек из двухслойной марли и кладут под небольшой груз. Затем готовят смесь из 250 г сливочного масла, 4 яиц и 1 столовой ложки соли.

Смесь нагревают, перемешивая, пока масса не станет однородной. Далее ее смешивают с творогом и вновь подогревают на слабом огне, пока масса не будет

отставать от дна посуды. Готовую сырную массу перекладывают и посуду, смоченную холодной водой и, после охлаждения, хранят в холодильнике.

На практике применяют и другие рецепты приготовления домашнего сыра.

Берут 5 л молока, доводят до кипения, плавно помешивая, добавляют 1 кг творога, пропущенного через мясорубку. Если творог не очень кислый, в него добавляют 0,5 л простокваши. Это ускорит свертывание молока и отделение сыворотки.

После оседания молочного сгустка на дно сыворотку сливают, а творожную массу выкладывают на смоченную водой ткань для окончательного удаления сыворотки. Пока масса не остыла, её перекладывают в кастрюлю с растопленным сливочным маслом (100 г), затем вносят частями заранее приготовленную смесь, состоящую из 2 яиц, 50 г сметаны, соли и тмина по вкусу. Тщательно перемешивают, нагревают, доводя массу до однородности.

Готовый сыр помещают в круглую посуду, предварительно смазав ее сливочным маслом, и ставят на холод остывать.

В сыре содержится белка больше, чем в мясе и яйцах, а по содержанию жира он приближается к сливочному маслу.

Полезные советы

Молоко лучше хранить в глиняной, стеклянной или эмалированной посуде в холодном и темном месте. На свету в нем разрушаются витамины.

Сроки хранения молочных продуктов в домашних холодильниках на средних полках при температуре +2...+6°C следующие: масло – 14- 20 дней; сыры – 7-10; творог – 3; кефир, простокваша, сметана – 3; молоко, сливки – 2 дня.

Молоко не подгорит, если перед кипячением положить в него кусочек сахара. Такое молоко дольше сохранится.

Если после кипячения налить молоко в чистый термос и выдержать 6-7 ч, то оно станет топленым.

Стакан теплого молока, выпитого на ночь, оказывает общее успокаивающее действие.

При язвах желудка свежее крестьянское масло способствует заживлению пораженных участков слизистой оболочки.

Чтобы вернуть свежесть сливочному маслу, воткните в него очищенную и промытую морковь и выдержите в холодильнике 3-4 ч.

Кислый творог станет пресным, если смешать его с равным количеством свежего молока, выдержать 1 ч, затем откинуть на марлю в дуршлаг, слить молоко, а творог отжать.

Качество творога и сыра сохраняется, если держать их в эмалированной посуде с 3-4 кусочками сахара в прохладном месте. Сыр хорошо хранить завернутым в фольгу.

Пересоший сыр станет мягкими и свежим, если подержать его некоторое время в молоке.

Для теста лучше использовать сырое молоко, но слегка подогретое, оно дает лучшее брожение.

Вкус пригоревшего молока можно исправить, если прибавить немного соли (0,5 чайной ложки на 1 л молока) и подержать кастрюлю в холодной воде.

Чем короче тепловая обработка молока, тем меньше потери качества продукта.

Посуду из-под молока нужно вначале сполоснуть холодной водой, а затем вымыть горячей.

ТЕМА 4.3. Консервирование мяса

4.3.1. Холодильная обработка мяса

Одним из наиболее доступных методов консервирования мяса и мясопродуктов является обработка холодом.

Консервирование холодом - самый распространенный способ сохранения качества мяса и мясопродуктов; в отличие от посола, сушки, нагревания и копчения при этом способе в значительной степени сохраняются первоначальные свойства свежего продукта.

Холодильная обработка включает процессы охлаждения, подмораживания, замораживания и размораживания. На мясокомбинатах холодильной обработке подвергается все перерабатываемое сырье: мясо, продукты убоя - субпродукты, жир, кровь, эндокринно-ферментативное сырье.

Парным считается мясо в течение не более 1,5 ч после убоя скота, температура в толще мышц тазобедренной части на глубине не менее 6 см для говядины составляет 36-38 ° С, для свинины - 35-36 ° С.

Остывшим считают мясо после разделки туш, охлажденное до температуры не выше 12 ° С, на поверхности появляется корочка подсыхания.

Подмороженным называется мясо после холодильной обработки, температура в тоще бедра на глубине 1 см - 3 -5 ° С, на глубине 6 см 0-2 ° С. В процессе хранения температура подмороженного мяса (туши, полутуши, четвертины) по всему объему должна быть 2-3 ° С.

Замороженное мясо имеет температуру в толще мышц не выше 8 ° С.

У размороженного мяса температура в толще мышц повышается до 1 ° С и более в зависимости от условий размораживания.

При понижении температуры в тканях замедляется скорость физико-химических процессов, нарушается обмен веществ в микробных клетках, вследствие чего часть микрофлоры погибает, а часть находится в состоянии анабиоза. Вода при замораживании переходит в твердое состояние и не может использоваться микроорганизмами для жизнедеятельности.

Однако охлаждение только тормозит порчу мяса, низкие температуры не могут обезвредить мясо, полученное от больных животных, т.к. патогенная микрофлора остается жизнеспособной. Применение холода даже в течение длительного периода не вызывает гибели всей микрофлоры, в частности - спорообразующей, а токсины, вырабатываемые бактериями, не разрушаются даже при много-

кратном замораживании и размораживании мяса. Более того некоторые микроорганизмы способны развиваться при низких температурах.

Наиболее простым и доступным является хранение продуктов в *ледниках*, в районах с длительными и холодными зимами - в ледяных складах. Для понижения температуры в дробленый лед добавляют поваренную соль, используют смесь льда и хлорида кальция.

На предприятиях мясной перерабатывающей промышленности используют абсорбционные холодильные установки.

4.3.2. Охлаждение и замораживание мяса и мясопродуктов

Охлаждают в воздушной среде или в жидкостях, в помещениях камерного или туннельного типа, цикличного или непрерывного действия, охлаждение говяжьего и свиного мяса производят в полутушах, бараньего мяса - в тушах

Температура должна быть на несколько градусов ниже, чем в период охлаждения. Мясо и мясопродукты направляют на охлаждение в парном состоянии ($30-37^{\circ}\text{C}$), реже - в остывшем - не выше 12°C . В камеру охлаждения рекомендуется помещать мясо животных одного вида, одной категории упитанности, по возможности - одинаковой массы. Туши животных развешивают на крючьях на расстоянии 3- 5 см, т.к. в местах соприкосновения могут начаться процессы порчи вследствие плохого газообмена. Средняя норма загрузки камеры - $250-380\text{ кг/м}^3$.

Важнейшими регулируемыми параметрами охлаждения продуктов в воздушной среде являются температура, скорость движения воздушной среды, влажность.

В настоящее время применяют *одно- и двухстадийные* методы охлаждения.

При *одностадийном* охлаждении устанавливают температуру, близкую к криоскопическому значению. Интенсификация процесса достигается за счет увеличения скорости движения воздуха от 0,1 до 2,0 м/с и понижения температуры в камере до $-3 - 5^{\circ}\text{C}$.

Применяют *медленное и интенсивное - ускоренное и быстрое* охлаждение.

При *медленном* охлаждении мясо всех видов охлаждают при 2°C в течение 26-28 часов и скорости охлаждающего воздуха 0,16-0,2 м/с.

При *ускоренном* охлаждении для всех видов мяса температуру в камерах снижают до 0°C , продолжительность охлаждения до 20-24 часов, скорость охлаждающего воздуха - 0,3-0,5 м/с.

При *быстром* - до $-3 - 5^{\circ}\text{C}$, продолжительность охлаждения до 12-16 часов для говядины, 10-13 часов для свинины, 6-7 часов - для баранины, скорость движения воздуха - 1 -2 м/с.

Медленное охлаждение парного мяса имеет ряд недостатков, из-за значительных потерь влаги поверхность покрывается сплошной толстой корочкой подсыхания, которая в дальнейшем может- набухать и снижать устойчивость мяса к микробиологической порче при хранении.

Быстрое охлаждение обеспечивает хороший товарный вид (цвет) за счет быстрого образования корочки подсыхания. При быстром снижении температуры

поверхности замедляется или полностью прекращается развитие микрофлоры. Быстрое охлаждение продукта экономически более выгодно, т.к. при этом уменьшаются усушка, потери массы мяса, увеличивается срок хранения, возрастают коэффициент использования холодильных мощностей, оборачиваемость камер охлаждения.

Так, усушка говядины 1 категории при умеренном охлаждении составляет 1,6 %, быстром - 1,4 %, баранины 1 категории соответственно - 1,7 % и 1,51 %, свинины 1 категории - 1,5 % и 1,3 %.

Также при быстром охлаждении мясо упаковывают в хлорвиниловую пленку, непрерывно орошают рассолом температурой - 3 ° С. Мясо охлаждается за 5-6 часов.

Двухстадийное охлаждение проводят при температуре: на 1 этапе - 4 -15° С, скорости движения воздуха - 1-2 м/с; на втором этапе (период доохлаждения) температура воздуха -1-1,5° С, скорость его движения 0,1-0,2 м/с. Параметры зависят от вида мяса и вида охлаждения (быстрое, сверхбыстрое). Потери массы при двухстадийном способе охлаждения мясных полутуш сокращаются на 20-30%.

Субпродукты охлаждают через 5 часов после убоя животного. Укладывают на противни, размещают на стеллажах или подвесных рамах. Охлаждают при 0°С и относительной влажности воздуха 85-90 % в течение 24 часов.

Температура охлажденного мяса на глубине 6 см должна быть равна 0-4°С. Оно приобретает прочную корочку, однородный цвет, своеобразный запах, однородную упругую консистенцию. Мясной сок обычно прозрачный, отделяется с трудом. Масса охлажденного мяса меньше, чем парного, в результате испарения влаги с его поверхности. Для говядины и баранины усушка составляет 0,82-2,28 %, для субпродуктов всех видов - 1,63 %.

Хранят охлажденное мясо при относительной влажности воздуха 85-90%, скорости движения воздуха 0,2-0,3 м/с и температуре -1,5°С для говядины, -2-0°С для свинины, -1-0°С (для баранины). Говядину хранят 10 суток, свинину, баранину - 7. Мясо, охлажденное быстрым способом, хранится до 4 недель при температуре -1°С и относительной влажности воздуха 90-95 %

Замороженное мясо в толще должно иметь температуру -8 ° С и ниже. Различают *одно-* и *двухфазный* методы замораживания мяса. *Однофазный* метод предусматривает замораживание парного мяса. В мясе, замороженном в парном состоянии, резко тормозятся ферментативные, гидролитические и окислительные реакции, процесс созревания продолжается 3-4 месяца. Однофазным методом замораживают мясо, которое предполагают хранить не менее 6 месяцев.

Преимуществами однофазного замораживания являются сокращение продолжительности процесса, уменьшение потерь массы, более высокое качество мяса, сокращение затрат труда и транспортирования, эффективное использование производственных площадей.

Двухфазным методом замораживают предварительно охлажденное мясо. Двухфазное замораживание уступает однофазному, т.к. при этом способе снижаются товарные и пищевые качества мяса., поэтому более предпочтительным явля-

ется однофазное замораживание, т.к. оно не вызывает таких изменений в тканях, как двухфазное.

Замораживают мясо в специальных морозильных камерах при температуре от -23°C до -35°C, относительной влажности 90-92 % и скорости циркуляции воздуха 2-5 м/с. Продолжительность замораживания зависит от способа замораживания, температуры и циркуляции воздуха в камере (естественной или принудительной).

4.3.3. Посол мяса

Посол мяса используют как необходимый технологический элемент при выпуске колбасных и соленых изделий, а также как один из способов консервирования. Соленые продукты могут непосредственно использоваться в пищу или же направлены на дальнейшую переработку: копчение и варку. Соленые продукты получают в основном из свинины, реже из говядины, баранины, других видов мяса.

Консервирующее действие поваренной соли (NaCl) связано с созданием высокого осмотического давления, в результате чего клетки микроорганизмов обезвоживаются, и с бактерицидным действием ионов натрия и хлора.

В результате посола происходит обесцвечивание мяса, поэтому для сохранения его естественной окраски в посолочную смесь добавляют нитриты, придающие ярко-красный цвет. Нитриты вводят в форме раствора, количество их строго ограничено, ПДК в посоленном мясе составляет 0,005%. При необходимости в посолочную смесь добавляют растительные пигменты (свеклу, морковь и т.д.), а также специи: душистый, черный перец, лавровый лист, чеснок и т.д. Для рассола используют чистую питьевую воду, жесткую воду кипятят и фильтруют.

Посол мясопродуктов целесообразно осуществлять в условиях активных механических действий: инъектирования (шприцевания), тумблирования, массажирования, вибрации, электромассажиования.

Шприцевание осуществляется 3 методами: путем уколов иглами, струйным и через кровеносную систему. При шприцевании окорока вводят 8-10% рассола от его массы, кореек и грудин - 4-5 %.

Тумблированием обрабатывают продукты во вращающихся емкостях - тумблерах. При этом возникают сжатие и расширение мышечной ткани, обеспечивается интенсивное фильтрационное перераспределение рассола.

Массирование - разновидность перемешивания, осуществляется на специальном оборудовании (массажах), при отсутствии которого осуществляют в лопастных мешалках, обработка сырья менее интенсивная, чем в тумблерах.

Виброперемешивание осуществляют в аппаратах, воздействующих на соприкасающиеся частицы мяса ударным импульсом, который передается соседним слоям.

Электромассирование мяса в парном состоянии заключается в воздействии электрических импульсов на предварительно инъектированное мясо.

Способы посола мяса. Различают 3 способа посола мяса: сухой, мокрый и смешанный.

Сухой посол. Осуществляется путем натирки материала сухой посолочной смесью с последующей пересыпкой его солью во время укладки в посолочную тару.

Применяют при производстве свинины прессованной, карбонада, буженины, языков, для сырья с высоким содержанием жировой ткани (шпика). Сухой посол говядины и баранины осуществляется как вынужденная мера. Сырье нарезают на куски, натирают посолочной смесью каждый кусок, затем его плотно укладывают в тару, пересыпая каждый ряд посолочной смесью. Верхний ряд засыпают слоем соли толщиной 20 мм. Его кладут выше краев тары с учетом усадки. Через 3 дня после усадки тару укупоривают, выдерживают 14-16 суток. Общий расход соли 10-13 % от массы мяса. Потеря массы 8-12 %.

Достоинства метода. При сухом посоле продукты хранятся дольше.

Недостатки метода. Мясо сильно обезвоживается, просаливается неравномерно, становится жестким.

Мокрый посол. Осуществляют посол рассолом, позволяющим получить продукт с различным содержанием поваренной соли при наиболее равномерном ее распределении в продукте. Применяют для консервирования мяса, приготовления окороков и корейки.

Отрубы (окорок, корейку, грудинку) шприцуют, окорока тумблируют, закладывают в емкости (чаны), прессуют, заливают рассолом, выдерживают в рассоле от 7 до 10 суток, дальше выдерживают вне рассола. Если посол используется для консервирования мяса, то перед дальнейшим использованием его вынимают из рассола, оставляют на 3-5 суток для стекания рассола и дальнейшего созревания.

В зависимости от содержания соли различают малосоленый рассол (14-16 %), нормальный (18%), солоноватый (20%). Чем меньше концентрация рассола, тем ярче выражена ветчинность, приятнее вкус и аромат. Однако концентрация рассола не должна быть ниже 12 %, иначе начинается порча продукта.

Достоинства метода. Соль проникает в мясо быстрее, распределяется равномерно, концентрацию соли можно регулировать. Продукт получается более нежным, умеренно соленным.

Недостатки метода. Значительная потеря белков (переходят в рассол), высокая влажность, что сокращает сроки хранения консервированного мяса, непригодно для длительного хранения без рассола.

Смешанный посол. Применяют при изготовлении копченостей и для консервирования мяса.

С предварительным шприцеванием вырабатывают вареные, копчено-вареные, сырокопченые окорока, без шприцевания - копчено-вареную корейку, бескостную грудинку и др.

После шприцевания куски мяса натирают посолочной смесью, укладывают в чаны, выдерживают сутки вне рассола (без шприцевания - 3-4 суток). Мясо уплотняется, и выделяется сок. Далее его заливают рассолом в количестве 40-50 %

массы сырья, выдерживают в рассоле 3-10 суток при 2-4° С. Длительность созревания зависит от вида изделий и способа шприцевания окороков (через кровеносную систему или уколами в мышечную ткань). Количество соли в среднем составляет 3 % массы сырья. Сильно посоленное мясо жесткое, невкусное. Малосоленное мясо содержит 2,7 % соли, нормальное - 3 %, солоноватое - 4,5 %, соленое - более 4,5 %.

Если смешанным посолом консервируют мясо, то его хранят в хорошо вентилируемых помещениях при температуре 5-10 ° С в бочках, установленных в вертикальном положении ярусами. Срок хранения мяса 5-8 месяцев (при температуре выше 5 ° С не более 1-2 месяцев).

4.3.4. Копчение мяса и мясопродуктов

При копчении поверхность мясопродуктов обрабатывают веществами, содержащимися в коптильном дыме, образующемся в результате неполного сгорания древесины при ограниченном доступе воздуха. В состав дыма входят различные вещества: фенолы, альдегиды, кетоны, органические кислоты, спирты, смолы и другие вещества, многие из которых обладают бактерицидным действием.

Лучшим для копчения является дым, образующийся при сжигании опилок и стружек лиственных пород деревьев - березы, ольхи, клена, ясеня, дуба. Дым при сгорании хвойных пород придает мясопродуктам смолистый запах, темный цвет и горьковатый вкус.

Различают холодный (18-22°С) и горячий (35-45°С) способы копчения.

Холодное копчение. Применяют для получения сырокопченых изделий. В зависимости от вида продукта оно длится 3-7 суток. При этом в процессе копчения в мышечной ткани происходят глубокие автолитические процессы, продукты сильно обезвоживаются, в них повышается содержание поваренной соли. Поэтому они отличаются нежной консистенцией, высокими вкусовыми качествами, долго хранятся.

Горячее копчение применяют при выработке варено-копченых изделий. Продолжается горячее копчение 12-18 часов, получаемые продукты менее стойки при хранении.

Копчение производят в стационарных камерах или автокоптилках.

Мясопродукты, прошедшие процесс посола, вымачивают при температуре 20-30°С, подсушивают при 50°С в камере. Относительная влажность в камере 40-50%, температура в начале копчения на 10-12°С выше той, при которой осуществляется копчение. Готовность продукта определяют по органолептическим показателям. Готовое сырье приобретает характерный желто-коричневый цвет, специфические острый вкус и запах, поверхность становится сухой и блестящей. Далее, продукт быстро охлаждают, сушат 3-15 суток в зависимости от вида при температуре 12°С и относительной влажности воздуха 75%. Хранят копченые изделия до 1 месяца в упакованном виде при температуре 0°С.

К признакам порчи копченостей относят наличие слизи, плесени, прогорклый жир, появление затхлого гнилостного запаха. Для определения порчи в глу-

боких слоях в продукты вводят нагретый нож или деревянную шпильку, которую быстро вынимают и определяют запах.

4.3.5. Производство полуфабрикатов и быстрозамороженных готовых блюд

Развитие производства полуфабрикатов и быстрозамороженных готовых блюд является одним из путей снижения потерь сырья и увеличения выпуска продуктов питания. За рубежом производство полуфабрикатов и быстрозамороженных готовых блюд выделилось в отдельную специализированную отрасль. В нашей стране ассортимент таких продуктов включает: фасованное мясо, субпродукты, натуральные и рубленые полуфабрикаты, пельмени, изделия из теста с начинкой, готовые блюда с гарниром.

Фасованное мясо и субпродукты. Используют говядину, телятину, баранину, козлятину, свинину 1 и 2 категорий в охлажденном состоянии, обрезную свинину.

Разделку мяса производят по стандартным схемам, принятым в розничной торговле.

Субпродукты выпускают в фасованном и упакованном виде порциями по 500, 100 г, или любой массы не более 2 кг.

Сортовые отрубы и замороженные субпродукты разделяют на порции на пилах В2-ФРП. Каждую порцию фасованного мяса и субпродуктов упаковывают в пакеты из полиэтилена или других прозрачных материалов.

Полуфабрикаты.

Крупнокусковые полуфабрикаты представляют собой мякоть или пласты мяса, снятые с определенных частей туш или полутуш в виде крупных кусков, защищенных от сухожилий, грубых поверхностных пленок, с сохранением межмышечной соединительной и жировой тканей. Поверхность крупных кусков должна быть ровной, незаветренной, с заровненными краями.

Из говядины выделяют вырезку, длиннейшую мышцу спины (спинную часть - толстый край и поясничную - тонкий край), тазобедренную часть (верхний, внутренний куски, боковой и наружный куски), лопаточную часть (плечевую и заплечную части), подлопаточную, грудную части, покромку (из говядины 1 категории) и котлетное мясо.

Из свинины выделяют вырезку, корейку, грудинку, тазобедренную, лопаточную, шейную части и котлетное мясо.

Из баранины - корейку, грудинку, тазобедренную и лопаточные части, котлетное мясо.

С целью рационального использования наиболее ценных частей туш целесообразно проводить комбинированную разделку полутуш (туш), выделяя крупнокусковые полуфабрикаты, из которых затем выделяют порционные, а остальные части полутуш (туш) направлять на обвалку для колбасного производства.

Порционные и мелкокусковые полуфабрикаты получают из крупнокусковых полуфабрикатов или отдельных частей туш. *Порционными* называют полуфабрикаты, порция которых состоит из одного или двух кусков, приблизительно

одинаковых по массе и размеру. Кусочки, оставшиеся после получения порционных полуфабрикатов, используют для изготовления *мелкокусковых* полуфабрикатов.

Порционные натуральные полуфабрикаты нарезают поперек волокон, перпендикулярно к волокнам или под углом 45 ° (косой срез). Полуфабрикаты, нарезанные поперек волокон, лучше сохраняют товарный вид, меньше деформируются в сыром виде, при тепловой обработке меньше теряют сока, получаются более сочными и вкусными.

Для изготовления панированных полуфабрикатов используют льезон и панировку. Льезон изготавливают из меланжа, ЕОДЫ и поваренной соли в соотношении соответственно 40:10:1, смешивая их до получения однородной массы. Нарезанные натуральные полуфабрикаты отбивают, погружают в льезон, после стекания его избытка панируют в сухарной муке.

Бескостные мелкокусковые полуфабрикаты нарезают на машинах типа шпикорезок.

Для изготовления мясокостных полуфабрикатов используют ленточные пилы.

Рубленые полуфабрикаты.

В охлажденном и замороженном виде выпускают котлеты, бифштексы, шницели, ромштексы, фарши. Наряду с мясным сырьем используют плазму крови, молочные белки, соевый концентрат, меланж, яичный порошок, свиную шкуру, панировочные сухари и специи.

Таблица 4.3.5.1. Классификация порционных и мелкокусковых полуфабрикатов

Сырьё	Порционные полуфабрикаты	Мелкокусковые	
		бескостные	мясокостные
Говядина	Вырезка, бифштекс натуральный, лангет, антрекот, ромштекс (в панировке и без нее), зразы натуральные, говядина духовая	Бефстроганов, азу, поджарка, гуляш	Суповой набор, говядина для тушения, грудинка для харчо
Свинина	Вырезка, котлета натуральная (в панировке или без нее), эскалоп, свинина духовая, шницель (в панировке и без нее)	Поджарка, гуляш, мясо для шашлыка	Рагу, рагу по домашнему
Баранина	Котлета натуральная (в панировке или без нее), эскалоп, баранина духовая, шницель (в панировке и без нее)	Мясо для плова, мясо для шашлыка	Рагу, суповой набор

В замороженном виде выпускают фрикадельки, кнели, пельмени.

Для производства пельменей применяют говядину, свинину, мясо птицы, субпродукты, жир, яйца и яйцепродукты, муку, капусту, картофель, соль, специи.

Задание 1. Изучите нормы выхода мяса и жира-сырца по данным табл. 42.

Задание 2. Найдите зачетную массу животных крупного рогатого скота, сданных на переработку, если известно, что масса парной туши составляет 150 кг, коэффициенты перевода по видам упитанности соответственно высшей упитан-

ности – 2,06, средней – 2,15, нижесредней – 2,39. Определите выручку, исходя из цены реализации.

Задание 3. Заполните товарно-транспортные накладные по сдаче и приемке скота хозяйствами-поставщиками и приемке на переработку животных.

Задание 4. Изучите отраслевые стандарты на мясо и мясопродукты.

ТЕМА 4.4. Убой скота

В настоящее время в крестьянских хозяйствах и личных подворьях убивают большое количество скота. В большинстве случаев подворный убой животных проводят в примитивных антисанитарных условиях с нарушением технологии переработки скота, что приводит к снижению качества мяса, шкуры и эффективности использования всех продуктов убоя.

Ниже приведены основные операции по убою крупного рогатого скота в домашних условиях.

Убой животных можно проводить только с разрешения ветеринарного врача. Перед убоем животное не кормят в течение 24 ч для освобождения желудочно-кишечного тракта от содержимого. За 3 ч до убоя прекращают дачу воды. Животное моют теплой водой, выбирают чистое и просторное место, подготавливают подстилку (солома, доски, брезент) и посуду для сбора крови и внутренних органов.

Оглушение. В домашних условиях для оглушения используют деревянный молот с металлическим пояском по краям общей массой 2-2,5 кг и длиной ручки 1 м. Для безопасности животное крепко привязывают к кольцу, вделанному в пол, глаза закрывают повязкой и молотом наносят удар в лобную часть головы чуть выше уровня глаз, не нарушая целостности кости.

Обескровливание. Для обескровливания животное укладывают на правый бок и в месте соединения шеи с туловищем по средней линии вдоль пищевода делают ножом продольный разрез длиной 20-30 см. Затем вводят полый нож через разрез вдоль трахеи в грудную полость, прокалывают аорту или правое предсердие. На конец рукоятки ножа предварительно надевают резиновый шланг, свободный конец которого опускают в чистое ведро для сбора крови. Для более полного обескровливания вскрывают сонную артерию и яремную вену. Общая продолжительность операции составляет 8-10 мин.

В теле крупного рогатого скота содержится крови 7-8% от живой массы. Туша считается хорошо обескровленной, если собрано не менее 50-60% общего количества крови. При неполном обескровливании кровь из туши долго стекает на пол, а мясо быстрее портится.

Если позволяют условия, лучше обескровливать тушу в вертикальном положении. Для этого ее подвешивают за задние ноги головой вниз. Пищевод перевязывают шпагатом для предотвращения истечения содержимого желудка.

Съемка шкуры. После отделения головы тушу кладут на спину и снимают шкуру с задних конечностей, отделяя их в запястных и скакательных суставах.

Затем снимают шкуру с мошонки (вымени) и паха. Делают продольный разрез по белой линии живота, отделяя шкуру с боков, потом с шеи, предплечья, далее – с передней части груди и до верхней ее части на холке. Делают это с помощью ножа, а на отдельных участках усилием руки, сжатой в кулак. После этого разрубают грудную кость, отделяют пищевод и освобождают его от содержимого.

Снимать шкуру нужно осторожно, чтобы не порезать и не допустить прирезей жира и мяса, так как это ухудшает ценность шкуры как кожевенного сырья. Для консервирования шкуру нужно уложить на стеллаж мездрой вверх, посыпать солью слоем до 1 см и выдержать 6 суток при температуре 18...20°C. Расход соли – 30-40% к массе сырья. К концу посола в шкуре будет около 50% воды и 12-14% соли.

Извлечение внутренних органов. Внутренние органы необходимо извлечь сразу же после обескровливания туши и снятия шкуры, так как в кишечнике содержится большое количество микрофлоры, которая быстро проникает в окружающие ткани и становится опасной для человека. Перед выемкой внутренних органов нужно разрубить лонное сращение тазовых костей, отделить прямую кишку от окружающей ткани; у коров удалить вымя, у быков - половые органы.

Разрезать брюшную стенку по белой линии от лонного сращения до грудной кости. Сначала удалить жировые отложения с желудка (сальник), а затем извлечь желудок, кишечник, печень, сердце, легкие, пищевод, трахею, подрезать и вынуть диафрагму.

После удаления внутренних органов тушу вдоль позвоночника разрубить топором, секачем или распилить пилой на 2 равные половины между 12-м и 13-м ребрами. При зачистке полутуш следует удалить почечный жир, почки и остатки жира с позвоночника, отделить хвост, очистить зарез, удалить кровоподтеки и механические загрязнения, с внутренней стороны промыть полутуши теплой водой.

Телят до 5-месячного возраста убивают без оглушения. Перед убоем их хорошо моют водой с мылом. Нутровку туши проводят, не снимая шкуры. Туши телят не распиливают, а оставляют целыми.

Обработка продуктов убоя

Субпродукты быстро портятся, поэтому их сразу же следует обработать. В зависимости от вида и особенностей обработки субпродукты подразделяют на мякотные, слизистые, шерстные и мясокостные.

Мякотные субпродукты (сердце, печень, легкие, селезенка, почки, язык, вымя и др.) хорошо промыть, очистить от пленок, крупных кровеносных сосудов и от участков ненормальной структуры, цвета или консистенции. Вымя разрезать на части и удалить остатки молока, сердце вскрыть по большой кривизне и освободить от околосердечной сумки.

Слизистые субпродукты (рубец, сетка, книжка, сычуг) освободить от содержимого и вывернуть. Для снятия слизистой оболочки подержать их в горячей воде при температуре 65°C в течение 10 мин. Слизистую оболочку снять вручную. После этого субпродукты хорошо очистить и промыть.

У рачительного хозяина при убое скота отходов практически не бывает. В дело идут кишки и мочевого пузыря. Кишки необходимо перевязать шпагатом, осторожно отделить от брыжейки, тупым ножом соскоблить жир, отжать содержимое, промыть и выдержать в кастрюле с подогретой до 50°C водой в течение 4 ч.

Для обработки слизистого слоя кишки с помощью круглой палки вывернуть наизнанку и снова вымочить в течение часа, затем тупым ножом аккуратно соскоблить оболочку. Очищенные кишки промыть, вывернуть на лицевую сторону, надуть и подсушить.

Шерстные субпродукты (уши, губы, ноги) очистить от волос и загрязнений, с путовых суставов снять роговой башмак, промыть, выдержать в горячей (65°C) воде в течение 8-10 мин, опалить волосяной покров на газовой горелке или паяльной лампой. Затем очистить субпродукты от нагара и промыть холодной водой.

Мясокостные субпродукты (голова, хвост) тщательно промыть и опалить волос. От головы отделить мякотную часть, извлечь глаза, разрубить ее вдоль и вынуть мозги. Мясокостный хвост промыть и снять остатки шкуры и волоса. Не позднее чем через 5 ч после обработки все виды субпродуктов охладить и хранить в замороженном виде. Доброкачественные субпродукты имеют плотную, упругую консистенцию, характерный запах и цвет. Бульон из них прозрачный, с приятным запахом и вкусом.

ТЕМА 4.5. Производство консервированных мясопродуктов, переработка продуктов убоя в условиях малых фермерских хозяйств

4.5.1 Посол мяса и мясопродуктов

4.5.1.1. Посол мяса

Посол мяса для приготовления самостоятельного продукта, как способ консервации, используют редко, в случае если нет иных возможностей для хранения мяса в свежем состоянии, например, в замороженном виде. Если мороженое мясо практически не изменяет своих вкусовых и пищевых свойств в процессе хранения, то при посоле часть белковых и экстрактивных веществ теряется, мясо становится сухим и жестковатым. Однако посол мяса является одним из наиболее простых, доступных и надежных в домашних условиях способов хранения мяса в течение длительного времени. При наличии погреба, ледника можно свести до минимума нежелательные изменения в качестве мяса использованием более слабой концентрации соли в посолочном рассоле и добавлением пряностей.

В основном посол применяется для проведения последующих технологических приемов обработки: приготовления колбасных изделий, различных видов копченостей.

Оптимальная температура посола составляет 2-4°C.

Компоненты, применяемые при посоле.

Для посола нельзя применять загрязненную посторонними примесями соль, лучше использовать пищевую соль помола № 2. Слишком мелкая соль образует корку, которая медленно растворяется и может вызвать слеживание и порчу мяса. Слишком крупную соль трудно равномерно распределить и втереть в продукт, она легко осыпается при укладке посоленной части мяса. Для приготовления рассола применяют соль любого помола.

Количество соли должно соответствовать рецептуре, чрезмерный избыток соли ухудшает вкус и консистенцию мясопродуктов, при недостатке соли они портятся.

Для придания мясопродуктам в процессе посола цвета, близкого к естественной окраске мяса, в посолочную смесь добавляют цветостабилизирующие добавки: нитриты (селитру) калиевые или натриевые.

Для получения традиционного цвета различных видов продуктов требуются различные дозы нитрита. В солонине должно содержаться 5 мг%, в вареных колбасах - 3-5 мг%, полукопченых колбасах - 7 мг%.

Нитриты относятся к сильнодействующим ядам, максимальная суточная доза должна составлять не более 5 мг на 1 кг массы тела. В связи с этим добавление селитры в посолочную смесь запрещено, нитриты нужно вводить в виде раствора. Селитра натриевая или калиевая должна быть химически чистой, сухой, кристаллической, без посторонних запахов.

При посоле мяса в домашних условиях применять селитру не рекомендуется, так как обеспечивать дозирование малого количества селитры в соответствии с рецептурами трудно, а избыточное содержание нитратов токсично для человека.

Также благоприятное действие на процессы цветообразования в мясе оказывает аскорбиновая кислота. Оптимальные дозы введения аскорбиновой кислоты находятся в пределах 0,03-0,05% массы сырья. Повышение концентрации до 0,5 % придает продукту коричневый цвет.

Введение нитритов и аскорбиновой кислоты необязательно.

В посолочную смесь также входит сахар, допустимая норма составляет не более 2 %. Сахар смягчает вкус солонины, усиливает консервирующее действие соли, играет положительную роль в цветообразовании мяса.

Соотношение компонентов в посолочной смеси зависит от вида получаемого продукта. При необходимости для посола применяют специи: перец душистый, лавровый лист, чеснок и т.д.

Для приготовления раствора соли берут чистую питьевую воду, жесткую или загрязненную воду кипятят и фильтруют.

Тара. Лучшая тара для посола мяса - дубовые и буковые бочки. Бочки должны быть чистыми, прочными, водонепроницаемыми. Для приготовления солонины используют новую или бывшую в употреблении тару, за исключением бочек из-под соленой рыбы и других сильно пахнущих пищевых продуктов. Новые бочки, бочки из-под квашеной капусты, соленых огурцов, моченых фруктов перед использованием тщательно моют, ошпаривают кипятком, проветривают, наполняют водой для отмачивания.

Если мясо солят в небольшом количестве, то используют эмалированную посуду разной вместимости, пластмассовые ящики.

Виды посола.

При *сухом* посоле мясо натирают солью или сухой посолочной смесью, укладывают в тару, пересыпая каждый ряд солью. Чем плотнее укладка, тем лучше качество продукта. Сухой посол дает наиболее стойкий продукт при хранении, но мясо при этом сильно обезвоживается, просаливается неравномерно. Общий расход соли составляет 10-13% массы мяса. Посолочную смесь готовят тщательным перемешиванием 1 кг соли, 3 г измельченной аскорбиновой кислоты, 15 г мелкого сахарного песка. На 10 кг мяса расходуют 1 кг посолочной смеси.

При *мокром* посоле мясо укладывают в тару и заливают охлажденным до температуры 2-4°C рассолом необходимой концентрации: малосольным (14-16%), нормальным (18%), солоноватым (20%). Чем меньше концентрация соли в рассоле, тем ярче выражена ветчинность в мясе, приятнее аромат и вкус продукта.

Смешанный посол сочетает в себе сухой и мокрый способы и находит широкое распространение. Его применяют для длительного хранения и приготовления свинокопченностей.

Перед посолом мясо охлаждают до температуры близкой к 0°C, туши разделяют, говяжьи полутуши рубят на четвертины, затем на отруба. Не солят переднюю, заднюю голяшки, зарез. Мясо надрезают с внутренних сторон отрубов, трубчатые кости надрубают в косом направлении, плоские - поперек для лучшего просаливания мяса.

Бараньи туши разделяют на переднюю и заднюю половины, разрубая на отруба. Не солят рульку, голяшку и зачисток шеи.

Свиную полутушу разделяют на заднюю, среднюю, переднюю части. От задней отделяют хвост и ножки по скакательному суставу, от средней - грудинку и корейку, от передней - шейные позвонки, шейную часть и переднюю ножку.

Для посола используют свинину двух категорий: мясную и беконную.

Для приготовления окороков используют нежную свинину. Удаляют ножки по скакательному суставу, хвостовые позвонки с прирезами жира, отрезав часть пашинки, придавая тем самым правильную форму.

При разделке на бекон из полутуши удаляют грудную кость, шейные позвонки, лопаточную кость, отпиливают переднюю ножку по второму ряду пястных костей, удаляют тазовую кость, отпиливают заднюю ножку посередине пяточной кости. Потом по всей длине половинки отпиливают выступающие концы ребер, отростки поясничных позвонков, шею отрезают по прямой линии. Не удаляют лопаточную и тазовую кости; малые поясничные мышцы при разделке свинных туш на бекон-полуфабрикат для выработки окороков, кореек, грудинок.

Приготовление солонины.

Солонину, предназначенную для длительного хранения, готовят только из говяжьего мяса. Свиное мясо сохраняют в форме копченых окороков, кореек и грудинки, которые перед копчением солят.

Из говяжьего мяса готовят три вида солонины: мякотную, на костях и деликатесную.

Посол мякоти говядины. Мясо без костей просаливается быстрее и требует меньше тары. Для посола используют охлажденную мякоть говядины, защищенную от сухожилий. Куски мяса натирают солью, смешанной с аскорбиновой кислотой, как можно тщательнее. Расход посолочной смеси составляет 1/10 часть массы мяса. Небольшим количеством посолочной смеси посыпают дно тары, кладут плотно куски мяса, посыпают их солью, специями, укладывают второй и последующие ряды до заполнения тары, пересыпая солью и специями. Верхний ряд посыпают солью и специями, кладут деревянный круг и легкий гнет. Оставляют в холодном месте (погребе, подвале) при температуре 4-6°C. Через 2-3 суток мясо заливают охлажденным до 2-4°C рассолом так, чтобы оно было покрыто жидкостью. Крепость рассола зависит от длительности хранения солонины. Для более длительного хранения используют более крепкий рассол. Сверху мяса кладут круг и тяжелый гнет. Продолжительность посола составляет 25-30 суток, хранят при температуре 0-3°C.

Этот вид солонины используют для приготовления колбас, добавляя к свежему мясу.

На 1 кг мякоти говядины для посолочной смеси берут 75-85 г соли, 0,5-1 г аскорбиновой кислоты, для более нежного вкуса добавляют 0,6 г черного молотого перца, 0,5 г лаврового листа, 3 г можжевельника.

Для длительного хранения используют рассол: используют 2 кг соли, 25 г селитры или 15 г аскорбиновой кислоты, 100 г сахара. Для слабого посола количество соли уменьшают до 1,5 кг. После растворения компонентов рассола его фильтруют через сложенную в 4 слоя марлю и охлаждают до температуры 2-4°C.

Посол рулетов.

Для приготовления рулета берут куски мяса, отделенные от костей. Более тонкие куски (филейная, грудная, шейная часть) распластывают на полосы, либо на них делают несколько надрезов, примерно через 5 см.

Подготовленные куски натирают посолочной смесью, после чего свертывают в виде рулета. Свернутые рулеты перевязывают шпагатом, накладывая петли примерно через 10 см, затем рулет переворачивают другим концом к себе и вновь накладывают петли шпагата в промежутках уже сделанных петель, при этом узлы вторичных петель накладывают с противоположной стороны. Поверхность перевязанных рулетов натирают солью, плотно укладывают их в бочку, дно которой посыпано солью. Затем поступают как при изготовлении солонины.

При нехватке рулетов для заполнения бочки их можно закладывать вместе с мясом, предназначенным для приготовления солонины.

Посол мяса говядины на костях. Перед посолом кости надрубают: реберные - поперек, позвонковые - косыми надрубками по позвонкам, трубчатые - поперек, суставов - крест-накрест. В толстых мышцах (задние конечности, лопатка, бедро) делают ножом 2-3 надреза (карманы) глубиной до 10 см, шириной около 5 см. Необходимо тщательно обрабатывать места надрубов и разрубки костей, стараясь больше и плотнее набивать их посолочной смесью, натертые куски укладывают в тару костями кверху. Дальнейший процесс обработки такой же, как и при приго-

товлении мякотной солонины. Продолжительность посола солонины на костях составляет 40-45 суток.

Посол говядины на деликатесную солонину. Используют спинную часть туши и грудинки, которые осторожно отделяют от костей. Натертые посолочной смесью части говядины, связанные рулетами или рядами не более 3-4 кладут в тару, дно которой посыпают посолочной смесью. Сверху кладут промытый и ошпаренный круг и легкий гнет. Выдерживают в течение 2 недель при температуре 1-3°C.

Состав посолочной смеси: 175 г соли, 65 г сахара, 2 г аскорбиновой кислоты, также добавляют несколько лавровых листьев, небольшое количество дробленого черного перца, гвоздику. 250 г приготовленной смеси используют на 5 кг сырья.

Подготовка солонины к употреблению.

Солонину до тепловой обработки вымачивают. Крупные куски нарезают на 2-4 части. Заливают холодной водой (2:1-2 литра воды на 1 кг солонины), вымачивают в течение 24 часов со сменой воды до 5 раз: первый раз через 1 час после замачивания, затем с промежутками 2, 3, 6, 12 часов. Вымачивание деликатесной солонины составляет 18-20 часов.

Посол говядины и баранины проводят смешанным способом.

Сырье для рулета говяжьего составляет: мясо первой категории из заднего окорока, передней части и спинного филея.

Мясо шприцуют свежим рассолом, натирают с внутренней стороны посолочной смесью. Натертое мясо свертывают в рулет, перевязывают шпагатом, укладывают в бочки, заливают рассолом. На 3 и 8 дни проводят перекладку мяса. Продолжительность посола 23 суток.

Состав посолочной смеси: 2,5 кг соли, 700 г сахара, 100 г селитры, 30 г чеснока на 100 кг окорока.

Состав рассола: на 100 кг продукта 7,5 кг соли, 150 г селитры, 50 л воды.

Сырье для окорока бараньего копченого и копчено-вареного: задняя баранья ножка, тазовую кость не удаляют.

Охлажденный окорок шприцуют рассолом в количестве 3-4% от массы окорока, натирают посолочной смесью, укладывают на 3-5 суток в бочки, заливают рассолом, содержащим 0,5 % сахара, 0,5 % селитры, прессуют досками. Продолжительность посола 10-12 суток.

Состав посолочной смеси: на 100 кг массы окорока берут 2,5 кг соли, 700 г сахара, 100 г селитры, 100 г толченого чеснока.

Посол свиного окорока.

Посол свинины применяют при производстве колбас, копченых и других изделий.

Лучшим сырьем для посола являются окорока нежирной свинины, выдержанной на холоде 2-3 суток после убоя животного. В ножке окорока между большой и малыми берцовыми костями делают надрез, натирают тщательно посолочной смесью, разрез набивают посолочной смесью. Окорока кладут кожей вниз в бочку, засыпают остатками посолочной смеси, ставят в холодное помещение, на-

крывают кругом, сверху помещают гнет. Для равномерного просаливания в течение первых 6-8 суток перемещают 2-3 раза верхние ряды вниз, а нижние - вверх.

Через 8-10 суток заливают рассолом таким образом, чтобы он был полностью покрыт. Выдерживают в рассоле в течение 15-20 суток при температуре 2-5°C. При длительном посоле в рассоле поверхностный слой окорока становится водянистым, а при последующем копчении - сухим и темным.

Совместно с окороком солят лопатки, корейки и грудинки. Технология посола та же. При посоле соблюдают порядок укладки в тару. На слой посолочной смеси укладывают более толстые части окорока и лопатки, на них - корейки, сверху грудинки.

Посолочную смесь готовят из расчета: 1 кг соли, 5 г аскорбиновой кислоты, 50 г сахара песка, для аромата добавляют толченый чеснок, молотый душистый перец. Общий расход смеси 250 г - на 5 кг окорока.

Для приготовления *рассола* на 10 кг свинины берут: соли 400 г, воды 10 литров, сахара песка 100 г, аскорбиновой кислоты 10 г или селитры 20 г, небольшое количество душистого перца, гвоздики и лаврового листа.

В кипящую воду кладут соль, сахар-песок, аскорбиновую кислоту или селитру, пряности и варят 3-5 минут, затем рассол охлаждают до 4-6°C. При заливке рассолом посоленного окорока, находящегося в бочке, соль необходимо размешать, чтобы она растворилась.

Смешанный посол с предварительным шприцеванием. Шприцуют окорока (8-12% от массы), грудинки, корейки (4-5%). Натирают солью (3-4% от массы продукта), помещают в бочку, прессуют. На следующий день заливают раствором. Окорока выдерживают 15-20 суток, корейки и грудинки - 10-12 суток. Укладывают в штабель на 6-10 суток для стекания рассола.

Состав рассола: 50 л воды, 8,8 кг соли, 7,5 кг сахара, 0,025 кг нитрита.

Ускоренный способ посола окороков и лопаток.

Приготовить соленые окорока можно, используя шприцевание через кровеносную систему, ускоряющего посола.

Для сохранения артерии необходимо осторожно удалять кишки. Хвостовую часть необходимо отрубить аккуратно, чтобы не порезать мышцы и не затронуть артерию. Шприцевание производят шприцем объемом 200-400 см³. Затем окорока натирают солью, укладывают в бочку и через сутки заливают рассолом, оставшимся от шприцевания окороков, таким образом, чтобы они были полностью покрыты рассолом. Пользуясь этим способом, можно приготовить ветчину в точном соответствии с желаемой степенью солености. Лучшее качество (большая степень ветчинности) приобретает через 2 недели после посола.

Окорока, приготовленные ускоренным способом, коптить или хранить длительное время не рекомендуется. Лучше всего использовать после посола в виде вареной ветчины.

Таким же способом готовится ветчина из лопаток.

Приготовление рассола. В зависимости от степени солености ветчины количество соли в рассоле варьирует. Для приготовления малосоленной ветчины на 10 литров рассола берут 1,6 кг соли, нормально соленной - 1,8 кг, соленной - 2, кг.

Добавляют селитры 80 г или аскорбиновой кислоты 10 г, сахара песка 50 г. Рассол готовят обязательно на кипяченной воде. Хорошо охлажденный готовый рассол вводят из расчета 80 см³ на 1 кг окорока.

4.5.1.2. Посол шпика

Для посола берут шпик со спинной и боковой частей туши толщиной не менее 2,5 см без учета толщины шкурки.

Не пригоден для посола шпик с брюшной части туши, мягкий, пожелтевший, а также шпик, полученный от хряков.

Сухой посол шпика.

Шпик нарезают на куски, натирают со всех сторон солью, укладывают рядами в ящик. Куски нарезают в соответствии с размерами ящика: на 1,5-2 см меньше его длины или ширины для того, чтобы образовавшиеся узкие щели вдоль стенок ящика заполнить солью.

Ящики должны быть чистыми, без постороннего запаха и больших щелей между досками, с высокими бортами. Ящик выстилают плотной бумагой (пергамент, крафт), насыпают соль слоем 1-1,5 см, укладывают куски шпика, каждый ряд пересыпают солью слоем не менее 0,5 см, заполняют солью зазоры между стенками ящика и кусками. Шпик укладывают в 3-4 ряда, верхний слой солят, накрывают бумагой, кладут гнет, ставят ящик в холодное место, температура не должна превышать 10°C. Продолжительность посола 14-16 суток. Посол можно осуществлять при более низких температурах, но проникновение соли будет осуществляться медленнее, сроки посола увеличиваются.

Общий расход соли составляет 13 % от массы сырья, на натирку идет 5%.

4.5.2. Копчение мяса и мясопродуктов

В результате копчения производится обработка поверхности мясопродуктов веществами, содержащимися в коптильном дыме. В состав дыма в различных соотношениях входит свыше 100 продуктов неполного сгорания дерева, обладающих бактерицидным действием, антиокислители, задерживающие окисление, прогоркание жиров при длительном хранении мясопродуктов.

Для копчения используются дрова и опилки деревьев лиственных пород: дуба, бука, березы, ольхи, очищенные от коры. Превосходные по качеству копченые изделия получают при использовании древесины плодовых деревьев (яблоневых, вишневых, абрикосовых и т.д.) Для получения ароматных копченых продуктов к горящим дровам добавляют можжевельник с ягодами, сосновые иглы и шишки, траву, богатую эфирными маслами: шалфей, мяту, тимьян, полынь и т.д. Для копчения нельзя употреблять дрова сосновых пород: ели, сосны и т.д., так как они придают копченостям неприятный смолистый запах и темный цвет. Не следует использовать сырые дрова. Однако если дрова и опилки очень сухие, то во избежание образования чрезмерного пламени опилки необходимо увлажнить.

Коптят мясопродукты при разных температурных режимах: 18-20°C - холодное копчение, 35-50°C - горячее копчение, 70-120°C - запекание в дыму. В основном применяют первые два вида копчения.

Холодное копчение. При холодном копчении продукты обрабатывают 2-4 и более суток холодным дымом. Чаще всего для этого вида копчения используют опилки или опилки с небольшим количеством дров, щепы или стружек. В небольшой коптильне кладут небольшое количество топлива во избежание нежелательного повышения температуры.

При холодном копчении продукт хорошо пропитывается составными частями дыма, теряя одновременно большое количество влаги. Вследствие этого продукты холодного копчения хранятся длительное время.

Горячее копчение. При горячем копчении обработка дымом производится в течение 12-48 часов. Если изделия предполагается в дальнейшем варить, то копчение проводят дымом с температурой 40-60°C (окорока, грудинка, полукопченые колбасы). Если продукты доводятся до готовности в процессе копчения, то используют дым с температурой 80-100°C и выше.

При горячем копчении большое значение имеют не только действие дыма, но и тепловая обработка продукта. Поэтому очаг делают таким, чтобы он давал дым и тепло. Продукты при горячем копчении доводятся до готовности быстро, теряют небольшое количество влаги, сравнительно мало пропитываются составными частями дыма. Поэтому эти продукты нельзя хранить долго. Изделия горячего копчения имеют высокие вкусовые качества: сочность, приятный аромат, небольшое количество соли.

Подготовка мясопродуктов к копчению. Независимо от способа копчения мясопродукты должны быть предварительно посоленными, иначе во время копчения они могут испортиться.

В процессе посола в верхней части продукта накапливается в 2-3 раза больше соли, чем в центральной части. Поэтому для удаления избытка соли с поверхности перед копчением соленый продукт вымачивают. Вымачивают все виды соленой продукции, исключая беконные половинки, шпик и солонину.

Вымачивание проводят при температуре 20-30°C. Продолжительность вымачивания рассчитывается в зависимости от продолжительности посола. Для изделий мокрого и смешанного посола 3 минуты за каждые сутки посола, с учетом массы от 40 минут до 2 часов. Для изделий сухого посола 6-10 минут за каждые сутки посола, примерно 2-4 часа. После вымачивания продукт промывают теплой проточной водой при температуре 30-40°C.

После этого продукты подпетливают при помощи тонкой пеньковой веревки или шпагата, которые складываются в 5-6 раз для более тяжелых и 2-3 раза для более легких изделий. Нельзя использовать шпагат, изготовленный из бумаги, тесемки или проволоку. Бумажный шпагат размокает, тесемки от искры или высокой температуры могут перетлеть, проволока при копчении постепенно прорезывает подвешенный кусок, и он может упасть.

Подпетленные изделия подсушивают в прохладном проветриваемом помещении, так как в изделия, имеющие влажную поверхность, плохо проникают ароматические вещества дыма, продукт хуже окрашивается и требует больше времени для копчения.

У хорошо прокопченных продуктов поверхность сухая, блестящая, равномерно окрашена в характерный желтовато-коричневый цвет, они приятно пахнут копченостью, имеют специфический вкус.

По окончании копчения мясoproductы быстро охлаждают и сушат при 10-12°C и относительной влажности воздуха 75% в течение 3-10 суток в зависимости от вида продукта.

Копчености готовят из свиного, говяжьего и бараньего мяса.

4.5.2.1. Производство свинокопченостей

Для производства свинокопченостей используют свиные туши беконной и ветчинной упитанности, полусальных свиней, подсвинков массой не менее 40 кг.

В зависимости от сроков хранения копчености подразделяются на сухие свинокопчености (срок хранения до 1 года), копченые изделия (срок хранения до 3 месяцев), копчено-вареные (срок хранения до 10 суток), вареные изделия (срок хранения не более 3 суток), вареные изделия: рулеты из поросят и ветчина в формах (срок хранения не более 2 суток).

Сырокопченный окорок.

Соленые окорока после вымачивания в течение 2-3 часов, обвязывают шпагатом, подсушивают. Сырокопченые окорока коптят при температуре 20-25°C в течение 2-4 суток, затем выдерживают 3-5 недель в сухом прохладном помещении в подвешенном состоянии.

Сырокопченные корейки, грудинки.

Технология приготовления та же, что сырокопченого окорока. Коптят при температуре дыма около 20°C в течение 2-3 суток. Готовность кореек и грудинки наступает раньше, чем у окороков.

Копчено-вареный окорок.

Соленые окорока после вымачивания в течение 2-3 часов обвязывают шпагатом, подсушивают.

Коптят горячим способом в течение 12-24 часов при температуре 40-45°C в течение 12-24 часа. Затем окорок варят в просторной и высокой емкости, для того, чтобы окорок поместился вертикально ножкой вверх. Окорок закладывают в кипящую воду в вертикальном положении ножкой вверх, на которой делают петлю для подвешивания на палке, положенной сверху на посуду. Варят при температуре 80-85°C (заметно только вздрагивание при варке). Для улучшения вкуса ветчины при варке добавляют несколько горошин душистого перца и несколько лавровых листиков.

Через час после начала варки тонкую часть окорока приподнимают над водой, т.к. эта часть быстрее варится и если эту часть не приподнять, то мясо переварится, будет отставать или отвалиться. Продолжительность варки зависит от массы окорока: на 1 кг окорока требуется около 40-50 минут. Таким образом, окорок весом 5 кг варят 3,5-4 часа, окорок весом 10 кг - до 8 часов.

Готовым считается окорок, если поварская игла/вилка свободно входит в мякоть до самой кости. Наиболее точно готовность окорока определяется специальным термометром с тонкой длинной ножкой, который вводят в отверстие, сделанное в мякоти ножом. При достижении температуры внутри окорока около

70°C варку прекращают. Остужают на блюде, покрывая чистой бумагой. *Копчено-вареные корейка, грудинка.*

Сырье должно быть менее жирным, чем для получения сырокопченой продукции. Технология приготовления та же, что и для копчено-вареного окорока. Продукты подвергают горячему копчению при температуре 40-45°C в течение 12 часов. При копчении необходимо следить за тем, чтобы с продуктов во время копчения не капало сало. Во избежание этого нужно быстро уменьшить огонь, засыпав очаг влажными опилками, либо удалить часть горящих углей. После копчения корейку и грудинку отваривают.

Окорок сибирский.

Изготавливается из легких свиных туш массой 60-65 кг.

Посол мяса. Посол окорока осуществляют смешанным способом. Охлажденные окорока натирают посолочной смесью: на 100 кг окорока 5 кг соли, 100 г селитры, 200 г сахара. Укладывают в бочки, пересыпают солью, выдерживают 3-5 суток, перекалывают, натирают еще раз посолочной смесью. Затем прессуют, выдерживают 5-7 суток, заливают раствором, содержащим 0,5% сахара и селитры в массе рассола. В рассоле окорока находятся 35 суток.

Просоленные окорока вымачивают в проточной воде 3-4 часа, промывают теплой водой, очищают шкурку, удаляют загрязнения, подсушивают в течение 2-3 часов. Коптят в течение 3-5 суток при температуре 35-40°C. Сушат в сушилках при температуре 12°C в течение 10-15 суток. Хранят упакованные изделия в упакованном виде. *Вареные окорока и рулеты.*

Посоленный окорок или рулет вымачивают в воде 1 -2 часа в зависимости от продолжительности и крепости рассола, потом проводят варку окорока без предварительного копчения. Варку осуществляют по той же технологии, что и при приготовлении копчено-вареного окорока.

Запеченные окорока.

Для запекания берут окорока с небольшим количеством жира. Посоленный окорок вымачивают 2-4 часа, зачищают, хорошо промывают, упаковывают в фольгу или покрывают пресным, нежидким ржаным тестом слоем 1 -2 см, либо помещают окорок на раскатанный лист геста, покрывают другим листом, плотно укрывая всю поверхность окорока. Поверхность теста, обращенную к окороку, смачивают перед этим водой. Это снижает потери массы, улучшает качество продукта, предохраняет от подгорания. Окорок помещают в прогретую как для выпечки хлеба печь или духовку, запекание производят при температуре 160-170°C. На каждый килограмм массы окорока для выпечки требуется примерно час. Готовность определяют поварской иглой, заостренной палочкой/ лучиной, входящей в мякоть свободно до самой кости. Остужают на воздухе, не снимая хлебной корочки. *Запеченная грудинка.*

Изготавливается из свиных туш беконной и ветчинной упитанности. Солят смешанным посолом. Натирают посолочной смесью: на 100 кг грудинки, 2,5 кг соли, 40 г селитры, 100 г сахара. Укладывают шкуркой вниз, пересыпают солью, выдерживают 3 суток. Потом заливают рассолом, содержащим 0,5% селитры,

0,5% сахара. Выдерживают 15 суток. Продолжительность посола корейки составляет 20-25 суток.

Для копчения грудинку и корейку вымачивают в течение часа, промывают в теплой воде, коптят в течение 24-36 часов при температуре 30-40°C.

Копченое сало.

Шпик лучше сохраняется, дольше не прогоркает, если его прокоптить в холодном дыму.

В шпике слоеном и венгерском могут быть 1-2 прослойки мышечной ткани, толщина в тонкой части шпика венгерского должна быть не менее 3 см (без учета толщины шкурки), для слоеного - толщина в тонкой части не менее 5 см.

Шпик слоеный.

После посола шпик нарезают пластинами прямоугольной формы шириной 10-12 см, толщиной 2-2,5 см. Каждую пластину натирают мелко измельченным чесноком в соотношении 0,5% массы сырья, красным молотым перцем - 0,1% массы сырья. Далее складывают пластины в 4-5 слоев, свертывают рулетом и перевязывают через каждые 3-4 см с образованием петли для подвешивания. Производят копчение - запекание при температуре 80°C в течение 6 часов.

Венгерский шпик.

Готовят из соленого свиного хребтового шпика. Посол должен быть крепким, не менее 20 суток. После посола нарезают пластинами прямоугольной формы, погружают на 1-2 минуты в горячую воду и обсыпают красным молотым перцем или погружают на 1-2 минуты в раствор желатина с красным перцем при температуре раствора 63-65°C. На 100 кг сырья берут 90 г желатина, 2 кг красного перца. Раствору дают стечь, коптят холодным дымом при температуре 18-22°C в течение 24 часов. После копчения шпик охлаждают. Хранят в ящиках при температуре 8-10°C до 6 месяцев. *Шпик копченый.*

Нарезают пластинами прямоугольной формы, натирают мелко измельченным чесноком в соотношении 1% массы сырья, коптят аналогично венгерскому шпику.

4.5.2.2. Производство говяжьих копченостей

Для выработки говяжьих копченостей из задней части ноги вырезают тазовую, повздошную, бедренную, берцовую кости. Мякотную часть: оковалок, ко-стрец, огузок - натирают посолочной смесью: на 100 кг мякоти 2,5 кг соли, 700 г сахара, 100 г селитры, 30 г чесночного порошка. После натирания мясо свертывают рулетом, перевязывают толстым шпагатом через каждые 5 см, шприцуют рассолом, натирают рассолом, укладывают в бочки, заливают рассолом (15 кг соли, 2,6 кг сахара, 300 г селитры на 100 л воды). Срок посола зависит от массы. При массе рулетов 2-4,5 кг выдерживают в рассоле 5-10 суток, 4,6-7 кг- 11-15 суток, 7,1-10 кг- 16-20 суток.

Посоленное мясо вымачивают 1-2 часа, промывают, коптят в течение 24-48 часов при 30-45°C, сушат при 12°C 7-10 суток.

Для варки используют посоленное, вымоченное мясо, варят при температуре 70°C, прессуют при 2-3°C.

ТЕМА 4.6. Переработка и хранение пищевых яиц

Цель занятий. Изучить методы органолептической оценки, способы хранения яиц и продуктов их переработки (меланж, яичный порошок).

Яйцо – диетический продукт, из него можно приготовить множество разнообразных блюд. Качество яиц, их биологическая ценность и стойкость при хранении зависят от ряда факторов: породы и возраста птицы, условий кормления и содержания, сроков хранения.

Одним из наглядных признаков качества яиц является потеря массы. Она связана главным образом с испарением влаги, в первую очередь из белка. Почти сразу после снесения при остывании внутри яйца образуется воздушная камера. При реализации яиц потерю массы и увеличение воздушной камеры можно считать одним из показателей их старения. По мере старения яйца приобретают характерный затхлый запах, проникающий через скорлупу. Другие более неприятные запахи, появляющиеся в результате химического распада содержимого яйца, возникают под действием микроорганизмов или под влиянием изменений окружающей среды, в первую очередь температуры. Если лежалое яйцо сварить вкрутую и разрезать, то его желток не будет занимать центральное положение в белке. Желток лежалого яйца может быть или увеличенным, или сморщенным. При неблагоприятных условиях хранения желток обычно темнеет.

Несмотря на то, что вкус менее резко выражен, чем запах, по мере хранения яйца в нем развивается характерный (лежалый) привкус – сначала в желтке, а затем в белке. Этот привкус обычно более отчетливо выражен в желтке.

Большинство свежих яиц, снесенных здоровыми несушками, микробиологически стерильны. Эта стерильность сохраняется длительное время при оптимальной температуре и влажности хранения.

Для оценки качества яиц разработаны стандарты и технические условия. Различают 4 вида пищевых яиц: диетические, столовые, холодниковые, известкованные.

Диетические – свежеснесенные яйца со сроком хранения не более 5 суток. Столовые – хранившиеся при температуре не ниже 2°C или в холодильнике не более 30 суток; холодниковые – хранившиеся в холодильниках более 30 суток. Известкованные – хранившиеся в известкованном растворе.

По качеству яйца разделяются на 2 категории. Пищевые неполноценные яйца (с поврежденной скорлупой без признаков течи, с высотой воздушной камеры выше 13 мм, запашистые, малое пятно, присушка) не подлежат хранению в течение длительного времени и используются в кондитерской промышленности или для приготовления яичного порошка.

Яйца с пороками (тумак, большое пятно, красюк, кровяное кольцо, неоплодотворенные) считаются техническим браком и для пищевых целей не используются.

Основные требования к пищевым яйцам различных категорий отмечены в РТУ РСФСР-8016-63 с изменениями 1971 г. (табл. 38).

Таблица 38. Характеристика качества пищевых яиц

Категория	Состояние скорлупы	Состояние воздушной камеры, высота большой оси, мм	Желток	Белок	Масса яйца, г, не менее
ДИЕТИЧЕСКИЕ					
1-я	Чистая, цельная, крепкая	Неподвижная, не более 4	Прочный, малозаметный, контуры видны недостаточно, занимает центральное положение и малоподвижен	Плотный, просвечивающийся	54
2-я	То же		То же	То же	44
СТОЛОВЫЕ					
1-я	Чистая, цельная, крепкая		Прочный, малозаметный, занимает центральное положение, может немного перемещаться от центрального положения	Плотный, просвечивающийся	48
2-я	Чистая, цельная, крепкая, допускаются незначительные загрязнения в виде точек	Несколько неподвижная, не более 13	Ослабленный, ясно видный, легко перемещающийся от центрального положения	Слабый, просвечивающийся, допускается водянистый	43
1-я	Чистая, цельная, крепкая	Подвижная, легко просвечивающаяся, более 3	Прочный, малозаметный, допускается небольшое отклонение от центрального положения	Недостаточно плотный, просвечивающийся	-
ХОЛОДНИКОВЫЕ И ИЗВЕСТКОВАННЫЕ					
2-я	Чистая, цельная, крепкая, допускаются незначительные загрязнения в виде точек	Подвижная, легко просвечивающаяся, более 3	Ослабленный, ясно видный, легко перемещающийся от центрального положения	Ослабленный, частично разжиженный, просвечивающийся	-

При качественной оценке яиц определяют их свежесть, массу, сортность и др. Единственным методом определения качества цельного яйца является овоскопирование (просвечивание). Обычно этим методом выявляют физические дефекты, присутствие посторонних тел, начало развития эмбриона и порчу яиц. При этом можно выявить мелкие трещины в скорлупе, обычно не обнаруживаемые невооруженным глазом. Можно определить глубину воздушной камеры. Размер ее связан с количеством воды, испарившейся из содержимого яйца, следовательно, можно определить его возраст и качество. Просвечиванием выявляют практически все несъедобные яйца.

Вид и категорию яиц обозначают принятыми в птицеводстве сокращениями (табл. 39).

Таблица 39. Условные обозначения качества яиц

Яйца	1-я категория	2-я категория	Мелкие
Диетические	Д1	Д2	-
Свежие (столовые)	С1	С2	СМ
Холодниковые	Х1	Х2	ХМ
Известкованные	И1	И2	ИМ

Диетическое яйцо (скорлупу) маркируют краской, допускаемой органами здравоохранения для пищевых целей: для яиц 1-й категории – красной, для 2-й – синей.

Яйца с загрязненной скорлупой сортируют по виду и категориям отдельно с указанием «загрязненные».

Из яиц вырабатывают следующий ассортимент яйцепродуктов: мороженный яичный меланж, мороженный белок, мороженный желток, яичный порошок, сухой белок и сухой желток.

Яичным меланжем называют замороженную смесь белка и желтка в естественной пропорции. Меланж – такой же высокоценный продукт, как и яйцо в скорлупе. Меланж, а также мороженные белок и желток используют главным образом при изготовлении кондитерских, хлебобулочных изделий и в общественном питании. Яичный меланж по сравнению с яйцом более транспортабелен и стоек при хранении. Замороженный меланж может долго храниться в герметичной таре, усушки при этом не наблюдается.

Нормы выхода яичного пищевого меланжа установлены в зависимости от массы яиц (табл. 40)

Таблица 40. Нормы выхода яичного меланжа при переработке пищевых яиц

Средняя масса 1 яйца, г	Выход массы переработанных яиц, %				
	яичной	в том числе		скорлупы	стека
		белка	желтка		
Выше 50	88,5	55,5	34,0	11,0	0,4
От 45 до 50	87,5	53,0	34,5	12,0	0,4
Ниже 45	87,0	52,0	35,0	12,5	0,4

Выход технического меланжа составляет 70% от массы яичных технических отходов. Допустимая примесь белка в желтке не более 5% от массы желтка.

Для производства яичного порошка используют яйца куриные столовые (свежие и холодниковые), а также мороженный яичный меланж из куриных яиц, соответствующий требованиям действующих технических условий. Не допускаются для выработки этого продукта утиные, гусиные и хранившиеся в известковом растворе куриные яйца, а также пищевые неполноценные и технический брак.

Нормы выхода яичного порошка с установленной влажностью выражены к массе яичного меланжа, направленного на сушку. Выход порошка – 27,3% от массы меланжа (т.е. расход меланжа на 1 кг яичного порошка составляет 3,65 кг).

Меланж содержит 74% влаги, 26% сухого вещества, яичный порошок – 7 и 93% соответственно.

При температуре 20°C и относительной влажности не выше 75% срок хранения яичного порошка 6 мес. В этих условиях яичный порошок можно хранить в картонной и фанерной таре 9 мес, в жестяной герметически закрытой таре – 12 мес, в вакуумной упаковке – 15 мес. При температуре 2°C и ниже и относительной влажности 60-70% срок хранения яичного порошка может быть продлен до 2 лет.

Для проверки качества яйцепродуктов отбирают от каждой партии и вскрывают 10% единиц упаковки, но не менее 3 единиц. Средняя проба должна быть не менее 250 г при отборе одинакового количества продукции от каждой вскрытой упаковки. При этом определяют вкус, запах, влажность, растворимость, кислотность, содержание золы, белковых веществ, жира. При бактериологическом исследовании яичных продуктов определяют титр бактерий группы кишечной палочки и наличие бактерий группы сальмонелл. Исследуют продукты сразу после взятия проб (соблюдая стерильность), а мороженных – немедленно после оттаивания.

Задание 1. Визуально, взвешиванием и овоскопированием определите качество натуральных куриных яиц разных сроков хранения.

Задание 2. На основании данных взвешиваний определите выход меланжа и сухого порошка.

Задание 3. Определите категорию пищевых яиц, выданных для занятий.

ТЕМА 4.7. Пути сокращения потерь мясной продукции в условиях промышленной технологии

Цель занятий. Ознакомиться с наиболее уязвимыми элементами технологии, способами и приемами, которые вызывают стрессовое состояние организма, ведущее к снижению продуктивности.

Методические указания. Известно, что сельскохозяйственных животных разводят с целью получения продуктов питания и сырья для перерабатывающей промышленности. Следовательно, максимальное получение продукции – главная цель разведения и содержания животных. Ряд операций при кормлении и обслуживании животных вызывают у них дискомфортное или стрессовое состояние. К таким стресс-факторам можно отнести комплектование групп, ветобработку, взвешивание, перегруппировку, транспортировку скота на откормочные и мясоперерабатывающие предприятия. Действие подобных раздражителей вызывает у животных нарушение обменных и регуляторных процессов всех систем и функций организма, что приводит к снижению массы тела, уменьшению убойной массы и ухудшению качественных показателей мяса. Потери продукции происходят от несоблюдения ветеринарно-зоотехнических правил, от яловости маток, падежа скота, неправильного кормления, отсутствия санитарного надзора.

При формировании групп животных продуктивность снижается в первый месяц на 26-30%, во второй – на 6-10%; при каждом взвешивании животное теряет от 1 до 3 кг; при транспортировке потери его живой массы достигают 6-12%.

В последние годы для снижения стрессового состояния у животных широко используют транквилизаторы и другие лекарственные препараты, действующие седативно и способные через центральную нервную систему ослабить реакцию организма на внешние раздражители и тем самым снять частично или полностью чувство страха, тревоги, возбуждения и другие проявления стрессового синдрома. Апробированы и широко используются в качестве антистрессовых препаратов антиоксиданты.

Задание 1. По данным табл. 41 определите размеры потерь в живой массе по месяцам взвешивания по группам в 10, 15, 20, 30 голов.

Таблица 41. Динамика живой массы герефордского молодняка в разные возрастные периоды, кг

Половозрастная группа	Возраст, мес						всего потерь живой массы
	новорожденные	3	6	8	12	15	
Бычки	32,0	92,0	171,3	232,4	338,6	422,8	
Телочки	28,7	83,0	151,9	201,5	289,0	322,2	

Задание 2. По данным табл. 46 определите размеры потерь живой массы 50, 60, 70, 80 быков в возрасте 15 мес при транспортировке их на мясокомбинат.

Задание 3. Проанализируйте факторы, сдерживающие проявление продуктивных качеств молодняка крупного рогатого скота мясных пород (табл. 42-44).

Таблица 42. Расход кормов в зависимости от интенсивности кормления и возраста молодняка (без учета коров)

Количество корм. ед. на 1 голову	Среднесуточный прирост, г	Затраты кормов на 1 кг прироста, к.ед.	Живая масса, кг	Возраст, мес
2409	600	8,26	316	16
2093	500	8,65	267	16
1776	400	9,15	219	16
2879	600	8,77	353	18
2507	500	9,18	298	18
2122	400	9,73	243	18

Таблица 43. Качество кормов

Классные корма, %	100	90	80	70	60	50
Среднесуточный прирост, г	600	576	552	528	504	480

Таблица 44. Уровень протеинового питания

Количество ком. ед. на 1 голову за 16 мес жизни	Переваримый протеин на 1 корм. ед., г					
	105	100	95	90	85	80
Среднесуточный прирост, г						
2405	600	561	528	498	465	432
2093	500	461	439	410	385	385
1776	400	373	351	329	307	286

ТЕМА 4.8. Стандартизация продукции животноводства

Цель занятия. Ознакомиться с действующими стандартами на основную животноводческую продукцию.

Методические указания. Стандартизация – это установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной области производства на пользу заинтересованных сторон для всеобщего достижения экономии.

Качество продаваемой и покупаемой животноводческой продукции должно соответствовать определенным требованиям и правилам, так называемым стандартам.

Существуют государственные стандарты (ГОСТ), отраслевые (ОСТ) и стандарты предприятий.

Главным предприятием при разработке стандартов скота и птицы для убоя, молока, мяса является Российский институт животноводства.

Основными показателями, характеризующими мясную продуктивность скота и птицы, являются возраст, живая масса и упитанность. Это отражается в стандартах, но предпочтение отдается упитанности. Она характеризует степень развития мускулатуры, упругость мышц холки, спины, бедер, крупа, а также отложения (полива) подкожного жира.

В зависимости от выраженности этих показателей в стандартах установлены категории упитанности, возраст и живая масса.

При стандартизации молока и меда учитывают органолептические, физико-химические и микробиологические показатели.

При оценке яиц предпочтение отдается срокам их хранения и массе.

Крупный рогатый скот для убоя ГОСТ 5110-87 в зависимости от возраста и пола подразделяет на 4 группы: взрослый скот (коровы, быки, волы и телки старше 3 лет, телившиеся 1 раз), молодняк (бычки, быки-кастраты и телки в возрасте до 3 лет) и телята (бычки и телочки в возрасте от 14 дней до 3 месяцев). По упитанности коров, волов и молодняк разделяют на три категории: высшую, среднюю и нижесреднюю, а быков и телят – на две категории: первую и вторую; животных, не отвечающих требованиям нижесредней упитанности, относят к категории тощих.

Свиньи для убоя подразделяются на 5 категорий в зависимости от живой массы, толщины шпика и возраста (ГОСТ 1213-74, проверен в 1985 г.):

- 1) свиньи беконные – молодняк в возрасте 6-8 мес. живой массой 80-105 кг, толщина шпика между 6-7-м грудными позвонками 1,5-3,5 см;
- 2) свиньи мясные – молодняк, кроме свиноматок, массой 60-150 кг, толщина шпика над остистыми отростками 6-7-го грудных позвонков 1,5-4 см, а также подсвинки массой 20-60 кг с толщиной шпика не менее 1 см;
- 3) свиньи жирные, включая свиноматок и боровов, с толщиной шпика 4,1 см и более, возраст и живая масса не ограничены;
- 4) свиньи – боровы массой более 150 кг и свиноматки с толщиной шпика 1,5-4 см;
- 5) поросята молочные массой 4-8 кг.

Лошади для убоя делятся на 3 группы в зависимости от возраста (ГОСТ 200-79, проверен в 1986 г.): взрослые – старше 3 лет; молодняк – от 1 до 3 лет; жеребята – до 1 года массой 120 кг. Взрослых и молодняк подразделяют на 2 категории, а молодняка выделяют одну.

Овцы для убоя делятся на 3 категории упитанности: высшую, среднюю и низесреднюю независимо от пола и возраста (ГОСТ 5111-55, проверен в 1975 г.).

Кролики по упитанности делятся на 2 категории (ГОСТ 7686-88).

Птица для убоя подразделяется на молодняк и взрослую (ГОСТ 18292-85). Живая масса 1 головы должна быть не менее, г: цыплят – 600, цесарят – 700, цыплят-бройлеров – 900, индюшат – 2200, утят – 1400, гусят – 2300.

Молоко, реализуемое государству, подразделяется на высший, первый и второй сорт (ГОСТ Р 52054-2003), должно быть свежим, натуральным, цельным, профильтрованным и охлажденным после доения, белого или слабо кремового цвета, плотностью не менее 1,027 г/см³.

В зависимости от физико-химических и бактериологических показателей молоко должно отвечать следующим требованиям (табл. 45).

Таблица 45. Требования, предъявляемые к молоку

Показатель	Сорт		
	высший	I	II
Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не соответствующих свежему натуральному молоку		
			Допускается в зимне-весенний период слабовыраженный кормовой привкус и запах
Кислотность, °Т	16-18	16-18	16-20,99
Группа чистоты, не ниже	I	I	II
Плотность, кг/м ³ , не менее	1028,0	1027,0	1027,0
Бактериальная обсемененность, тыс/см ³	До 300	300-500	500-4000
Температура заморозания, °С	Не выше минус 0,52		

Молоко плотностью $1,026 \text{ г/см}^3$, кислотностью 15°T и от 19 до 21°T допускается к приемке на основании контрольной (стойловой) пробы I и II сортом, если оно по органолептическим показателям, чистоте, бактериальной обсемененности и содержанию соматических клеток соответствует требованиям стандарта.

Молоко необходимо охлаждать в хозяйствах до температуры не выше 6°C , а сдавать предприятиям молочной промышленности температурой не выше 10°C .

Задание 1. Изучите данные 3 проб молока и отнесите их к соответствующим сортам на основании государственного стандарта на молоко.

Куриные пищевые яйца согласно ГОСТ 27583-88 подразделяют на диетические и столовые.

К диетическим относят яйца, срок хранения которых не превышает 7 суток со дня сортировки (маркировки), не считая дня снесения. У столовых яиц срок хранения не превышает 25 суток со дня сортировки, а если они находятся в холодильнике при температуре $1\dots 2^\circ\text{C}$ – 120 суток.

Диетические и столовые яйца в зависимости от массы делятся на 3 категории: отборная, 1-я и 2-я. Для отборной категории масса 1 яйца составляет не менее 65 г, масса 10 яиц – не менее 660 г, для 1-й категории – соответственно 55 и 560, для 2-й – 45 и 460 г.

Согласно требованиям стандарта, скорлупа диетических яиц должна быть чистой и неповрежденной. Допускается на скорлупе диетических яиц наличие единичных точек или полосок (как следов от соприкосновения яиц с полом клетки или транспортером по их сбору) не более $\frac{1}{8}$ ее поверхности. На скорлупе не должно быть кровяных пятен и помета.

При сортировке категории диетических и столовых яиц обозначают: отборная – 0, первая – 1, вторая – 2. Каждое диетическое яйцо маркируется красной, а столовое синей краской штампом круглой формы диаметром 12 мм или овальной формы размером 10 x 15 мм.

Диетические яйца маркируют штампом с указанием категории и даты сортировки (число и месяц), а столовые – только их категории.

Задание 2. Сравните по внешнему виду между собой яйца кур, уток и гусей.

Задание 3. На основании овоскопирования дайте характеристику качества яиц.

Мед согласно ГОСТ 19792-87 по ботаническому происхождению подразделяют на цветочный, падевый и смешанный. Органолептические и аналитические показатели натурального меда представлены в табл. 46.

К механическим примесям относят пчел, части их тела, личинок, кусочки воска, перги, соломы, частицы минеральных веществ, металла и др.

Признаками брожения считают активное пенообразование на поверхности или в объеме меда, газовыделение, наличие специфического запаха и привкуса.

Задание 4. По образцам разных видов меда проведите органолептическую оценку.

Таблица 46. Органолептические и аналитические показатели натурального меда

Показатель	Характеристика и значение для меда		
	всех видов, кроме меда с белой акации и хлопчатника	с белой акации	с хлопчатника
Аромат	Приятный, от слабого до сильного без постороннего запаха		Приятный, свойственный меду с хлопчатника
Вкус	Сладкий, приятный без постороннего привкуса		
Результаты пыльцевого анализа		Наличие пылевых зерен белой акации	Наличие пылевых зерен хлопчатника
Массовая доля воды, %, не более	21	21	19
Массовая доля редуцирующих сахаров (к безводному веществу), %, не более	82	76	86
Массовая доля сахарозы (к безводному веществу), %, не более	6	10	5
Диастазное число (к безводному веществу), ед. Готе, не менее	7	5	7
Оксиметилфурфурол в 1 кг меда, мг, не более	25	25	25
Качественная реакция на оксиметилфурфурол	Отрицательная		
Механические примеси	Не допускаются		
Признаки брожения	Не допускаются		
Массовая доля олова, %, не более	0,01	0,01	0,01

РАЗДЕЛ V. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МИКРОКЛИМАТУ, СТРОИТЕЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ, УЧАСТКАМ ПОД ЗАСТРОЙКУ, ПАСТБИЩАМ, КАЧЕСТВУ ВОДЫ И КОРМОВ

ТЕМА 5.1 Санитарно-гигиенические требования к животноводческим помещениям

Цель занятий. 1. Выработать у студентов понятие о микроклимате, изучить нормативные показатели микроклимата для разных животных и его влияние на здоровье и продуктивные качества.

2. Изучить условия правильного выбора земельных участков под строительство животноводческих ферм и зданий; основные требования к строительным материалам.

Методические указания. В понятие «микроклимат» входят абиотические факторы: температура, влажность, движение воздуха, освещенность, концентрация аммиака и сероводорода, углекислого газа, биотические, к которым относится прежде всего бактериальная обсемененность воздуха.

Физическое состояние и химические свойства воздушной среды – величины непостоянные и подвержены большим колебаниям. Организм животного может приспосабливаться к этим изменениям, однако физиологическое равновесие сохраняется, пока действие внешних раздражителей не превышает возможности приспособляемости организма. Во время стойлового содержания скота на воздушную среду помещения оказывают влияние как наружный воздух, так и продукты жизнедеятельности организма: тепло, влага, газообразные вещества и др. По мере накопления избытка тепла, влаги и вредных газов качество воздушной среды настолько изменяется, что организм не в состоянии нормально функционировать. Происходит ослабление его общей резистентности как к изменению микроклимата, так и к возбудителям заразных болезней.

Исследованиями установлено, что за счет обеспечения требуемого микроклимата можно увеличить продуктивность животных на 10-30%, снизить расход кормов на 12-35%, уменьшить заболеваемость и отход молодняка в 2-3 раза.

Для обеспечения высокой устойчивости животных к заболеваниям, максимальной их продуктивности и снижения себестоимости продукции необходимо заботиться о создании для животных комплекса благоприятных факторов окружающей среды, основными из которых являются температура, влажность, микробная загрязненность и загазованность в животноводческих помещениях.

В формировании микроклимата большое значение имеет температурно-влажностный режим. Для каждого вида животных должны быть оптимальными температура и влажность. В границах оптимального температурного режима продуктивность животных максимальная. Крайние температуры называются критическими. При снижении температуры ниже критической для поддержания тепло-

вого равновесия в процесс включается регуляция теплопродукции за счет повышения обмена веществ, что приводит сначала к увеличению потребления кормов, а затем к снижению продуктивности животных из-за переохлаждения.

Наиболее чувствителен к низким температурам молодняк сельскохозяйственных животных и птицы.

При повышении температуры воздуха в помещении выше верхней критической происходит затруднение отдачи тепла организмом во внешнюю среду, что способствует накоплению его в организме. В этих условиях организм путем снижения уровня обменных процессов стремится уменьшить теплопродукцию, что ведет к понижению усвоения питательных веществ кормов и снижению продуктивности.

Влияние температуры необходимо рассматривать в сочетании с относительной влажностью воздуха. Установлено, что чем выше относительная влажность, тем ниже продуктивность при той же температуре. Вредна для животных и очень низкая относительная влажность (ниже 40%).

При правильной оценке микроклимата большое значение имеет скорость движения воздуха, которая в животноводческих помещениях зависит от эффективности вентиляционных устройств и воздухообмена. Большая скорость движения воздуха, особенно при низких температурах, вызывает переохлаждение организма и простудные заболевания. При повышенных температурах скорость движения воздуха оказывает положительное влияние, предохраняет от перегревания и способствует улучшению общего состояния организма и увеличению продукции.

Кроме перечисленных факторов микроклимата особое место на современных фермах и комплексах занимает микробная загрязненность воздуха. При вдыхании животными большого количества условно-патогенных микроорганизмов часть из них проникает в кровь и внутренние органы, снижая реактивность организма и способствуя возникновению некоторых заболеваний. Это одна из причин снижения сохранности телят и поросят на современных фермах и комплексах.

Чаще всего это наблюдается в животноводческих помещениях с неудовлетворительно работающей вентиляцией.

Газовый состав воздуха является важным показателем микроклимата помещений. В атмосферном воздухе содержится 78,13% азота, 20,96 – кислорода, 0,88 – инертных газов (гелия, аргона и др.), 0,03 – углекислого газа.

Азот и инертные газы непосредственного влияния на организм животного не оказывают. Кислород имеет очень важное значение в жизни животного. Он разносится с кровью и поступает в клетки организма, расходуется на окисление питательных веществ, образуя углекислый газ и воду. Снижение содержания кислорода в воздухе помещений до 18% и ниже оказывает отрицательное влияние на состояние и продуктивность животных.

В животноводческих помещениях углекислый газ никогда не скапливается в таких количествах, которые могли бы оказать острое токсическое действие. Однако содержание его в концентрации 0,5-1% приводит к учащению дыхания, увеличению нагрузки на сердце. Длительное вдыхание воздуха, содержащего более

1% углекислоты, может вызвать хроническое отравление. Такое наблюдается при недостаточном воздухообмене, скученном содержании животных. В организме при этом снижаются окислительные процессы, уменьшается количество эритроцитов и гемоглобина, нарушается минеральный обмен, усиливается деминерализация костной ткани. Под влиянием углекислого газа снижаются тонус нервной системы, резистентность организма и продуктивность.

В животноводческих помещениях предельно допустимая концентрация (ПДК) углекислого газа, при котором в санитарном отношении воздух считается чистым – не более 0,25%.

Особо опасен для здоровья животных аммиак. Легко растворяясь в воде, он адсорбируется в верхних дыхательных путях, вызывая болезненный кашель, слезотечение, а затем и развитие конъюнктивита, отек легких и другие явления. Попадая через легкие в кровь, аммиак образует с гемоглобином щелочной гематин, вследствие чего снижается содержание эритроцитов и гемоглобина, развивается анемия и блокируется дыхательная функция крови. Аммиак, содержащийся в воздухе закрытых помещений, способствует распространению туберкулеза и других инфекционных болезней, поскольку при этом снижается резистентность организма животных. У молочных коров резко снижаются удои, падают приросты живой массы у молодняка. Содержание аммиака в воздухе животноводческих помещений допустимо в концентрациях не более 20 мг/м³. Увеличение сверх принятых нормативов концентрации аммиака на 1 мг/м³ воздуха коровников снижает молочную продуктивность на 1,7%.

Таблица 47. Параметры микроклимата помещений для крупного рогатого скота

Показатель	Коровник	Родильное отделение	Профилактический	Телятник	
				до 6 мес	старше 6 мес
Температура воздуха, °С	8-12	12-15	16-18	12-15	10-12
Относительная влажность, %	70-75	65-70	65-70	65-70	70-75
Скорость движения воздуха, м/с	0,3-0,5	0,2-0,3	0,2-0,3	0,2-0,3	0,2-0,3
Концентрация вредных газов					
углекислый, %	0,25	0,15	0,15	0,15	0,25
аммиак, мг/м ³	15-20	10	10	10-15	15-20
сероводород, мг/м ³	10	5	5	5	10
Микробное загрязнение, тыс. м.т./м ³	До 70	До 50	До 20	До 40	До 70
Коэффициент естественной освещенности (КЕО)	0,8-1,2	0,8-1,2	1,0-1,5	0,8-1,2	0,8-1,2
Искусственная освещенность, лк	50-75	75-100	50-75	50-75	50-75

Сероводород – сильный нервный яд. В больших количествах он действует наподобие синильной кислоты. В крови сероводород связывает железо гемогло-

бина, превращая его в сернистое железо, что приводит к кислородному голоданию. При концентрациях сероводорода в воздухе свыше 0,01% (15 мг/м³) у животных развиваются катары верхних дыхательных путей, нарушения сердечной деятельности.

Для каждой половозрастной группы животных требуются свои параметры микроклимата (табл., 47-49).

Таблица 48. Параметры микроклимата помещений для свиней

Показатель	Свинарник			
	холостые матки и хряки	поросята отъемыши и ремонтный молодняк	откормочник	супоросные и подсосные матки
Температура воздуха, °С	14-16	18-20	16-18	18-20
Относительная влажность, %	65-70	65-70	65-70	65-70
Скорость движения воздуха, м/с	0,2-0,3	0,1-0,2	0,2-0,3	0,1-0,2
Концентрация вредных газов углекислый, % аммиак, мг/м ³ сероводород, мг/м ³	0,25	0,25	0,25	0,25
	До 20	До 20	До 20	До 15
	До 10	До 10	До 10	До 10
Микробное загрязнение, тыс. м.т./м ³	До 100	До 50	До 80	До 50
Коэффициент естественной освещенности (КЕО)	1,0-1,2	1,0-1,2	0,5	1,0-1,2
Искусственная освещенность, лк	50-100	50-100	20-50	50-100

Таблица 49. Параметры микроклимата помещений для овец

Показатель	Кошара		
	бараны и овце-матки с ягнятами старше 20 дней	матки с ягнятами до 20 дней	молодняк старше 4 мес
Температура воздуха, °С	5-6	10-12	14-16
Относительная влажность, %	70-75	70-75	70-75
Скорость движения воздуха, м/с	0,2-0,3	0,1-0,2	0,1-0,2
Концентрация вредных газов углекислый, % аммиак, мг/м ³ сероводород, мг/м ³	0,25	0,25	0,25
	До 20	До 10	До 10
	До 10	До 10	До 10
Микробное загрязнение, тыс. м.т./м ³	До 70	До 50	До 50
Коэффициент естественной освещенности (КЕО)	0,35-0,50	0,35-0,80	0,35-0,50
Искусственная освещенность, лк	30	50	30

Требования к выбору участка под строительство

При строительстве животноводческих ферм важную роль играет правильный выбор участка. Местность выбирают с небольшим уклоном (до 5°), обеспечивающим сток атмосферных и производственных сточных вод по системе каналов и трубопроводов.

Лучшими грунтами считаются водо- и воздухонепроницаемые с глубиной залегания грунтовых вод до 2-3 м.

Местность должна удовлетворять ветеринарно-санитарным требованиям и прежде всего должна быть благополучной относительно почвенной инфекции (сибирская язва и др.).

Предприятия располагают с таким расчётом, чтобы постройки находились с подветренной стороны, ниже местности, на которой расположены жилые и бытовые помещения, водозаборные сооружения, и выше ветеринарных построек, навозохранилищ и т.д.

На участке, выбранном для строительства, или поблизости от него должен быть источник воды для животных и хозяйственных целей. Наиболее надежны в санитарном отношении подземные воды.

Участок, выбранный под строительство животноводческого предприятия, должен быть обязательно согласован с органами государственного ветеринарного надзора.

Необходимо соблюдать санитарно-защитные зоны между животноводческими предприятиями и населенными пунктами. Так, для ферм крупного рогатого скота ширина санитарно-защитной зоны должна быть 300 м; для птицефабрик – 1000; для овцеводческих и кролиководческих хозяйств – 100; для свиноводческих хозяйств – 500; для ветеринарных учреждений – 200 м.

Предусмотрены ветеринарные разрывы между отдельными животноводческими предприятиями крупного рогатого скота, овцеводческих, свиноводческих хозяйств – 150 м; птицеводческих хозяйств – 500 м.

Ветеринарные объекты с учетом направления хозяйства следует удалять от основных производственных зданий не менее чем на 50 м.

Сооружения для накопления и обеззараживания навоза и помета следует размещать на расстоянии: от животноводческих построек – не менее 60 м, от жилой застройки – до 2000 м, ниже по рельефу и с подветренной стороны по отношению к другим производственным зданиям.

Технологические разрывы между зданиями должны соответствовать противопожарным нормам и составлять не менее 30 м. В соответствии с технологическими и планировочными решениями разрывы можно увеличить.

Требования к строительным материалам

Практика эксплуатации животноводческих помещений свидетельствует о том, что для их строительства пригодны далеко не все материалы. Воздух в помещениях для животных насыщен влагой и различными газами и поэтому отдель-

ные строительные материалы в течение короткого срока в такой агрессивной среде приходят в негодность. Так, например, быстро разрушаются стены из силикатного кирпича, газосиликатных панелей, а также алюминиевая облицовка стен. Эти материалы менее всего пригодны для строительства животноводческих помещений. Другие строительные материалы, например, бутовый камень, железобетонные конструкции, более устойчивы к воздействию агрессивной среды, но не отвечают зоогигиеническим требованиям из-за высокой теплопроводности, что вызывает у животных большую теплоотдачу. Материалы, применяемые для строительства животноводческих зданий, должны быть устойчивы к действию агрессивной воздушной среды и не оказывать вредного воздействия на организм.

Правильный выбор строительного материала имеет значение не только для районов с низкими температурами воздуха, но и для районов с жарким климатом. Здания в южных районах следует строить с достаточной теплоизоляцией, чтобы избежать вредного влияния высоких температур на организм животных.

В животноводческих помещениях не предусмотрена защита ограждений от сырости, поэтому конденсирующаяся влага беспрепятственно может проникать в поры материала, ухудшая теплозащитные свойства ограждений. Для того, чтобы сорбируемая влага не накапливалась в материалах, при строительстве следует применять паропроницаемые материалы, активно испаряющие сорбированную влагу.

В зданиях, построенных из пористых материалов (древесина, кирпич, керамзитобетон и др.), по сравнению с помещениями из железобетонных конструкций, влажность воздуха ниже, а температура выше, отмечается активная диффузия водяных паров и газов через ограждающие конструкции.

Здания для крупного рогатого скота лучше всего строить из дерева, кирпича, керамзито- и аглопоритобетона. Наряду с ними широко распространенным строительным материалом для объектов животноводства остается дерево. Оно обладает высокими физико-механическими качествами: малый коэффициент теплопроводности, прочность, небольшая объемная масса. Дерево используют преимущественно для устройства полов, ворот, оконных проемов, рам, дверей, а в лесных районах – для возведения стен, потолка и перекрытий.

В строительстве стен можно применять мелкоячеистый ракушечник. Для перекрытия животноводческих зданий широко используются железобетонные плиты при хорошем их утеплении. При устройстве фундаментов можно использовать бетон или бетонные блоки с надежной гидроизоляцией из рубероида.

В качестве несущих конструкций в коровниках и других животноводческих помещениях лучше всего применять железобетонные балки и перемычки.

Полы целесообразно делать из дерева, красного кирпича и бетона.

Для кровли животноводческих помещений, при наличии чердака, чаще всего применяется шифер, а при совмещенной кровле используется рубероид с битумной стяжкой.

ТЕМА 5.2. Методы санитарно-гигиенических исследований воды

Цель занятий. 1. Изучить санитарно-гигиенические требования к питьевой воде по ГОСТ 2874-82 и методы ее санитарно-гигиенического исследования.

Методы исследования. Питьевая вода в животноводстве должна быть безопасной в эпизоотическом отношении, безвредной по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

Исследования физических свойств воды включают определение температуры, запаха, вкуса, цвета и мутности.

Определение температуры производится термометром с делениями $0,1^{\circ}\text{C}$. Для этого используют ртутные, спиртовые, электрические термометры.

Для поения взрослых животных используется вода с температурой не ниже $10...12^{\circ}\text{C}$, для беременных животных – $15...18^{\circ}\text{C}$, для молодняка раннего возраста – $18...20^{\circ}\text{C}$.

Для определения запаха берут 150-200 мл воды, наливают в стеклянную колбу, закрывают пробкой и взбалтывают. Затем пробку открывают и, не позднее чем через 2 ч после отбора пробы определяют интенсивность запаха по 5-балльной системе – от 0 до 5. При обнаружении специфических запахов в воде выясняют их происхождение: естественное или искусственное. Некачественная вода может иметь запах фенола, хлора, нефти, сероводорода и т.д. Качественная вода не должна иметь посторонних запахов.

Вкус воды определяют при отсутствии подозрений на ее загрязненность (бактериальную или химическую) органолептически. Вкус воды может быть кислый, соленый, горький, сладкий; привкусы – железистый, хлорный, вяжущий, терпкий, рыбный, щелочной и др., а стандартная вода имеет приятный вкус.

Питьевая вода должна быть прозрачной, не содержать взвешенных частиц. Определяют прозрачность методом сравнения. В одинаковые цилиндры наливают исследуемую и дистиллированную воду. Испытываемую воду оценивают как прозрачную, слабо прозрачную, слабо опалесцирующую, слабо мутную, мутную и сильно мутную.

В полевых условиях прозрачность можно определить методом диска: в открытом водоеме опускают в воду белый диск диаметром 20 см при помощи мерной веревки. Вода считается прозрачной, если диск виден на глубине 60 см.

В лабораторных условиях прозрачность воды определяют специальным цилиндром с плоским дном и краном внизу. Цилиндр имеет деления в сантиметрах. Наполняют цилиндр исследуемой водой и под дно подкладывают специальный шрифт Снеллена №1 (высота букв – 2,5 мм). Воду постепенно сливают через кран, который устроен внизу цилиндра, и сверху через толщу воды смотрят на шрифт, пока буквы не станут хорошо видны. Если они хорошо видны при высоте столба 30 см и более – вода считается прозрачной, от 10 до 20 см – мутной. Вода с прозрачностью менее 10 см считается непригодной для питьевых целей без предварительного осветления.

Санитарно-гигиеническая оценка питьевой воды

Химическими исследованиями воды определяют ее реакцию и солевой состав, содержание вредных и токсических примесей.

В полевых условиях реакцию воды (рН) определяют по изменению цвета лакмусовой бумаги. Согласно требованиям стандарта, вода должна иметь рН в пределах 6-9 единиц.

Определение хлоридов. Хлориды могут свидетельствовать о косвенном загрязнении воды органическими отходами животноводства.

Качественное и количественное определение хлоридов основано на их осаждении титрованным раствором азотнокислого серебра, 1 мл которого связывает 1 мг хлоридов. По стандарту содержание хлоридов допускается не выше 350 мг/л.

Определение сульфатов. Сульфаты являются показателем загрязнения водоисточников промышленными сточными водами. Качественное определение сульфатов основано на степени помутнения воды от сульфата бария.

В пробирку берут 5 мл исследуемой воды, подкисляют 2 каплями 10%-го раствора соляной кислоты, прибавляют 5 капель 5%-го раствора хлористого бария. При наличии сульфатов в воде появляется белая муть из нерастворимого в кислотах $BaSO_4$. Содержание сульфатов в питьевой воде не должно превышать 500 мг/л.

Определение азотсодержащих веществ. Азотсодержащие вещества являются показателем загрязнения воды сельскохозяйственными и промышленными стоками.

Количественное определение аммиака. В пробирку наливают 10 мл исследуемой воды, прибавляют 2-3 капли реактива Несслера. При наличии в воде аммиака или его солей вода окрашивается в желтый или оранжевый цвет. В воде допускаются лишь следы аммиака (0,1 мг/л).

Определение карбонатной жесткости. В колбу наливают 100 мл исследуемой воды, прибавляют 2 капли метилроta и титруют 0,1 н раствором соляной кислоты до появления слабо-розового окрашивания. Расчет проводят по формуле

$$X = \frac{a \cdot 0,1 \cdot 1000}{V},$$

где X – карбонатная жесткость, мг-экв/л;

a – количество 0,1 н. раствора HCl , израсходованной на титрование, мл;
0,1 – титр соляной кислоты;

V – объем исследуемой воды, мл.

Жесткость воды не должна быть выше 7 мг-экв/л.

ТЕМА 5.3. Санитарно-гигиеническая оценка кормов

Цель занятий. Приобрести навыки оценки отдельных видов кормов, используемых в кормлении сельскохозяйственных животных, по ГОСТ 4808-75.

Методические указания. Контроль за качеством кормов и их полноценностью входит в обязанность зооинженера и ветеринарного врача. Обеспечение сельскохозяйственных животных доброкачественными кормами – основа профилактики незаразных болезней.

Санитарно-гигиеническая оценка грубых кормов

Своевременно убранное сено имеет зеленый цвет разных оттенков: сено из злаковых трав – зеленое со слабым сероватым оттенком, из бобовых трав – буровато-зеленое, пырейное – синевато-желтое, люцерновое – ярко-зеленое.

При нарушении правил уборки и хранения сена цвет его меняется и теряются питательные вещества. Бледный (белесый) цвет указывает на продолжительное лежание скошенной травы на солнце, светло-желтый цвет свойствен сену, находившемуся во время уборки под дождем. Темно-желтый, коричневый и черный цвет с серовато-белыми налетами плесени имеет испорченное сено, подвергшееся сильному самонагреванию во время хранения.

Свежеубранное сено хорошего качества имеет ароматный запах, специфический для данного вида сена. Испорченное сено пахнет плесенью.

Объективность санитарно-гигиенической оценки грубых кормов зависит от правильного отбора средней пробы.

Среднюю пробу сена в хозяйствах отбирают после завершения его заготовки, но не позднее чем через 30 суток после закладки в стога.

Влажность, цвет, запах сена определяют органолептически.

Однородность сена устанавливают определением вида растений, входящих в его состав.

Влажность определяют путем скручивания жгута сена.

Сухое сено (не более 15% влаги) при скручивании кажется жёстким, издает треск, быстро переламывается, в руке не ощущается прохлада.

Сено средней сухости (не выше 17% влаги) при скручивании в пучок не издает треска, на ощупь кажется мягким и не переламывается, в руках ощущается прохлада.

Влажное сено (17-20% влаги) при скручивании в пучок не издает треска, на ощупь мягкое, в руках ощущается прохлада. При перекручивании переламывается.

Сырое сено (20-23% влаги) при скручивании жгута выделяет влагу, в руках ощущается холод.

Если невозможно определить запах на месте, тогда небольшую порцию сена замачивают в стакане горячей воды (около 60°C), плотно закрывают стеклом и через 2-3 мин определяют запах.

Санитарно-гигиеническая оценка сочных кормов (силоса, сенажа)

Пробы силоса и сенажа для анализа отбирают из траншей не позднее чем за 10 дней до скармливания животным, из башен – не позднее чем за 5 дней, но не ранее чем через месяц после закладки на хранение и окончания процесса консервирования.

Органолептическая оценка. Цвет хорошего силоса и сенажа почти такой же, как у растений, из которых они приготовлены: желтый, желтовато-зеленый, коричнево-зеленый, светло-коричневый. При порче силос начинает приобретать оттенки коричневого цвета. Непригодные к скармливанию силос и сенаж имеют грязно-мутный и темно-коричневый цвет.

Запах доброкачественного силоса приятный, напоминающий запах хлебного кваса или моченых яблок.

Испорченный силос и сенаж имеют запах уксуса, прогорклого масла, селедки. Наличие в силосе и сенаже масляной кислоты ощущают по острому запаху, проявляющемуся при растирании в ладони.

Консистенция доброкачественного силоса рассыпчатая, листочки растений легко отделяются друг от друга, сохраняют структуру.

У недоброкачественного силоса и сенажа структура выражена слабо, масса ослизненная, консистенция мажущаяся.

Доброкачественный силос и сенаж имеют приятный слабо-кислый вкус. Резко-кислый вкус, особенно с горьковато-щиплющим оттенком, говорит о порче продукта. В силосе хорошего качества должно содержаться органических кислот: молочной – 70-75%, уксусной – 25-30, масляной – 0%.

Органолептическая оценка зерновых кормов и кормовых добавок

Цвет зерна определяют днем при рассеянном свете. Нормальное, доброкачественное зерно своеобразно блестит. В зависимости от культуры зерно имеет белую или желтую окраску (кукуруза), светло-желтую или темно-желтую (ячмень, овес, пшеница и т.д.).

Отсутствие блеска, матовость, неравномерность окраски свидетельствуют о плохих условиях уборки и хранения зерна.

Запах и вкус доброкачественных жмыхов и шротов специфический. Затхлый запах, плесневелый и горький вкус указывают на хранение этих кормов в сырых, плохо проветриваемых помещениях. Горьковатый вкус может быть также следствием прогоркания растительного масла, находящегося в жмыхах и шротах.

Влажность жмыхов и шротов определяют путем раскусывания или разрезания. Сухие продукты при раскусывании крошатся, а при разрезании отскакивают. Влажные жмыхи и шроты режутся ножом свободно, половинки остаются на месте. Нормальная влажность жмыхов и шротов от 8,5 до 11%.

ТЕМА 5.4. Гигиенические требования к пастбищам для животных разных видов

Цель занятий. Ознакомиться с различными видами пастбищ и основными характерными требованиями к ним.

Пастбища делят на природные (естественные) и сеяные (искусственные). На естественных пастбищах произрастают многолетние и однолетние дикорастущие травы, а на искусственных высевают многолетние травы.

Для получения высокой продуктивности животных и охраны их здоровья в летний период особое внимание уделяется пастбищам, которые должны отвечать ряду гигиенических требований.

Для крупного рогатого скота необходимо выделять пастбища с хорошим травостоем, с преобладанием злаковых и бобовых трав.

Для пастбы коров и молодняка крупного рогатого скота не рекомендуется использовать заболоченные участки с большим содержанием в травостое грубых, малопитательных трав (кислые злаки, осоки, ситники, хвощи). Среди растительности на таких пастбищах часто встречаются вредные и ядовитые растения. Почвы болотистых пастбищ бедны кальцием, фосфором, кобальтом и медью, поэтому животные, выпасающиеся на таких участках могут заболеть остеомалацией, акробальтозом, расстройством функций органов кроветворения. На закустаренных пастбищах у жвачных возможны механические повреждения глаз, вымени, конечностей. В районах, неблагополучных по пироплазмозу, пастбища являются местом обитания клещей – переносчиков этого заболевания. На сырых лесных и заболоченных пастбищах животные страдают от гнуса.

Для овец и коз следует выделять сухие пастбища с густой низкой травой и преобладанием разнотравья. Овцы и козы хорошо используют горные и степные пастбища. Непригодны для овец сырые, низменные и заболоченные пастбища, так как они служат источником инвазионных заболеваний, а также причиной заболеваний конечностей (копытная гниль). Нельзя пасти овец в ковыльных степях во время колошения и созревания семян ковыля (начиная с первой половины июня), ибо зрелые семена, попадая в шерсть, засоряют ее, ранят кожу, проникают в подкожную клетчатку и во внутренние органы, нередко вызывая гибель животных. Малопригодны для овец и пастбища, заросшие грубыми и колючими растениями, засоряющими шерсть.

Для лошадей лучшими считают сухие, с плотной почвой, возвышенные пастбища с густым, но не очень высоким травостоем. Сырые, заболоченные пастбища непригодны для лошадей и вызывают у них мацерацию рогового башмака и заболевания конечностей.

Для обеспечения полноценности кормления животных на пастбищах следует обращать внимание на оптимизацию ботанического состава трав. При необходимости в период пастбищного содержания животных подкармливают концентрированными и минеральными кормами, обеспечивая тем самым сбалансированное кормление.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ I.

Биологические и зоотехнические основы животноводства

1. Назовите основные цели и задачи производственного и племенного учета в животноводстве.
2. Перечислите группу документов по учету в молочном и мясном скотоводстве.
3. Назовите основные документы племенного учета.
4. Какие документы относятся к документам по учету поголовья?
5. Какие документы по учету продукции используются на крупных сельскохозяйственных предприятиях?
6. По каким документам ведут учет кормов для крупного рогатого скота?
7. Когда и для чего составляют отчет о движении поголовья (на примере крупного рогатого скота)?
8. Из каких частей состоят приходная и расходная части отчета о движении скота?
9. Изложите методику составления отчета о движении поголовья скота на ферме.
10. Что такое мечение животных?
11. Перечислите требования, предъявляемые к мечению животных.
12. Какие способы мечения сельскохозяйственных животных и птицы используют в хозяйствах разных форм собственности?
13. Какие виды животных метят татуировкой?
14. Какие способы мечения используют в коневодстве?
15. На каком ухе и когда ставят индивидуальный номер поросенку?
16. Как кольцуют суточный молодняк в птицеводстве?
17. Как кольцуют птицу при формировании родительского стада?
18. Что такое рост животного?
19. Какими способами можно определить живую массу животного?
20. Как определить абсолютный и относительный прирост живой массы за определенный период выращивания сельскохозяйственных животных?
21. В каких единицах измеряют среднесуточный прирост живой массы?
22. Приведите формулу для расчета относительного прироста живой массы.
23. Дайте определение убойного выхода.
24. Перечислите показатели убойного выхода у разных видов сельскохозяйственных животных и птицы.
25. Дайте характеристику качественных показателей мясной продуктивности.
26. Охарактеризуйте биологические особенности крупного рогатого скота.
27. Какие методы разведения сельскохозяйственных животных Вы знаете?
28. Какие виды скрещивания применяют в животноводстве?
29. Основные цели чистопородного разведения и скрещивания.
30. Что понимают под бонитировкой сельскохозяйственных животных?
31. С какой целью проводят бонитировку?
32. По каким показателям оценивают молочную продуктивность коровы за лактацию?
33. Сколько дней составляет стандартная продолжительность лактации коровы?

34. Дайте определение сервис-периода и сухостойного периода. Какова их продолжительность и значение?
35. Какова средняя продолжительность стельности коровы?
36. Как определить среднее содержание жира в молоке по группе коров за сутки, если известно количество надоев молока (утро, обед, вечер) и процент жира в нем?
37. Сколько раз в месяц проводят контрольную дойку в товарных и племенных хозяйствах?
38. Сколько раз в месяц определяют содержание жира в молоке?
39. Назовите методы определения содержания жира в молоке.
40. Что такое базисная жирность молока?
41. Что такое лактационная кривая?
42. Приведите средний химический состав молока коровы.
43. Какие сведения необходимо знать для планирования удоев молока по группе коров?
44. Перечислите виды продукции, получаемые в овцеводстве.
45. Что такое шерсть? Перечислите ее физико-технические свойства.
46. Перечислите типы шерстных волокон.
47. Какова периодичность стрижки овец разных пород?
48. Что такое руно, штапель, косица?
49. Что такое овчина? назовите основные типы овчин.
50. Что такое смушек, каракульча? Перечислите показатели качественной оценки смушек.
51. Дайте характеристику основным показателям мясной продуктивности овец.
52. Какова молочная продуктивность овцематки за лактационный период.
53. В каком возрасте проводится отбивка ягнят от маток?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ II.

Кормление сельскохозяйственных животных

1. Что следует понимать под термином «сырой» протеин?
2. Что входит в понятие об энергетической питательности корм?
3. Какие кормовые средства составляют основную массу в кормлении сельскохозяйственных животных?
4. Что применяют в качестве подкормок в рационах животных?
5. Дайте определение комбикормам, их значению в кормлении животных.
6. Какие промеры делают при определении объема скирды?
7. Что собой представляет нормированное кормление сельскохозяйственных животных?
8. Дайте определение «нормы кормления».
9. Структура рациона - это?
10. Что входит в понятие «раздой коров» ?
11. Какова продолжительность лактации у коров?

12. Какой тип кормления преобладает у свиней?
13. По каким нормам необходимо кормить супоросных свинок в возрасте до 2 лет?
14. От чего зависит потребность холостых и суягных овцематок в энергии и других питательных веществах?
15. Какие корма являются наиболее удобоваримыми для овец?
16. От чего зависит потребность рабочих лошадей в питательных веществах?
17. Укажите примерное содержание концентрированных кормов в рационе рабочей лошади при тяжелой работе.
18. Какие корма должны составлять основу комбикорма для сельскохозяйственной птицы?
19. На какое количество составляется рецептура для сельскохозяйственной птицы?
20. Назовите примерные нормы скармливания комбикормов взрослым курам-несушкам.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ III.
Технология производства продукции животноводства
(молоко, говядина, свинина, баранина, птица)

1. Какие системы содержания применяют в молочном скотоводстве?
2. Перечислите способы содержания крупного рогатого скота.
3. Опишите преимущества и недостатки различных способов содержания крупного рогатого скота.
4. Охарактеризуйте способы содержания телят в молочный период.
5. Основные элементы технологии производства говядины в молочном и мясном скотоводстве.
6. С какого возраста приучают телят к поеданию корнеклубнеплодов, сена, силоса, сенажа, концентрированных кормов?
7. На чем основано преимущество выращивания телят в неотапливаемых помещениях?
8. Какова живая масса телок черно-пестрой, красно-пестрой и симментальской пород при первом осеменении?
9. По каким показателям проводится ручной и механический массаж вымени у нетелей?
10. Какие способы застройки молочных ферм и комплексов применяют в нашей стране?
11. Назовите способы раздачи кормов и уборки навоза в молочном и мясном скотоводстве.
12. Как организовано поение животных на молочной ферме?
13. Какие элементы включает технология машинного доения коров?
14. Из каких мероприятий состоит раздой коров?
15. Какие Вы знаете показатели мясной продуктивности?

16. Как организуют и проводят растел коров в мясном скотоводстве?
17. Какие помещения используют для содержания мясного скота в зимний период?
18. В чем сущность технологии «корова – теленок» в мясном скотоводстве?
19. Дайте характеристику системам кормления и содержания, принятым в овцеводстве нашей страны.
20. Каковы затраты корма (к.ед.) на 1 кг прироста живой массы у овец?
21. С какого возраста рекомендуется приучать телят к поеданию сена и концентратов?
22. Перечислите системы содержания, применяемые в свиноводстве.
23. От чего зависят нормы кормления свиней?
24. Каковы затраты корма на 1 кг прироста живой массы у свиней?
25. Дайте характеристику различным способам содержания сельскохозяйственной птицы.
26. Какой основной способ содержания мясной птицы?
27. Как содержат кур при производстве пищевых яиц?
28. Плотность посадки на 1 м² кур, гусей, уток, индеек.
29. Каковы затраты корма на 1 кг прироста живой массы у цыплят-бройлеров?
30. Какие половозрастные группы свиней существуют в хозяйствах с законченным циклом?
31. Дайте характеристику наиболее многочисленной породе свиней в нашей стране и Западной Сибири.
32. Перечислите виды откорма свиней.
33. Какие показатели определяют экономическую эффективность откорма свиней?
34. Какова продолжительность супоросности свиней?
35. Сколько опоросов в год можно получить от свиноматки при интенсивном ее использовании?
36. В каком возрасте проводят отъем поросят от матки?
37. Как рассчитать цикл воспроизводства в свиноводстве?
38. Какие показатели характеризуют эффективность использования свиноматок?
39. В каком возрасте и с какой живой массой молодняк свиней пускают в случку?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ IV.

Основы технологии хранения, переработки, стандартизации и пути сокращения потерь животноводческой продукции

1. Продолжительность хранения молока при разных температурах: 12-15°C; 10-12; 9-10; 7-9; 5-7; 3-5; 0-1°C.
2. Требования к молоку высшего, I и II класса.
3. Приборы для определения содержания жира и белка в молоке.
4. Нормы выхода мяса и жира-сырца для крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей.

5. Требования к пищевым яйцам разных категорий.
6. Условные обозначения качества яиц.
7. Нормы выхода яичного меланжа при переработке пищевых яиц.
8. Органолептические и аналитические показатели натурального меда.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ V.

Санитарно-гигиенические требования к микроклимату, строительным материалам, участкам под застройку, пастбищам, качеству воды и кормов

1. Что включает в себя понятие «микроклимат»?
2. Как влияет микроклимат на состояние здоровья сельскохозяйственных животных?
3. Какое влияние оказывает на организм животного температура, влажность, скорость движения воздуха?
4. Предельно допустимая концентрация углекислого газа, аммиака, сероводорода в помещениях для животных?
5. Санитарно-защитные зоны между фермами для содержания крупного рогатого скота, свиней, овец, кроликов, птицы, ветеринарных учреждений и жилого сектора?
6. Как необходимо располагать ферму по отношению к населенному пункту?
7. Какие требования предъявляются к площадкам для строительства ферм?
8. Какое имеет значение правильный выбор строительных материалов при проектировании и строительстве животноводческих помещений?
9. Какие показатели включают в себя физические и химические свойства воды?
10. Какова должна быть температура воды для поения различных половозрастных групп животных?
11. Санитарно-гигиенические требования к питьевой воде.
12. Что такое жесткость воды, какие ее виды Вы знаете?
13. Каковы санитарно-гигиенические требования к качеству грубых кормов?
14. Каковы санитарно-гигиенические требования к качеству силоса и сенажа?
15. Каковы санитарно-гигиенические требования к качеству зерновых кормов?
16. Какие существуют виды пастбищ?
17. Пастбища с какой растительностью непригодны для выпаса крупного рогатого скота, овец, лошадей?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Арзуманян Е.А. Животноводство/ Е.А. Арзуманян, А.П. Бегучев, В.И. Георгиевский и др.; Под ред. Е. А. Арзуманяна. -М.: Агропромиздат, 1991. -512 с.
2. Баканов В.Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В.Н. Баканов, В.К. Минькин. -Л.: ВО Агропромиздат, 1989. -511 с.
3. Бессарабов Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы: учеб. для студ. вузов / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столяр. -2-е изд., доп. -СПб: Лань, 2005. -347 с.
4. Борисенко Е.Я. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных / Е.Я. Борисенко, К.В. Баранов, А.Л. Лисицын. -М.: Колос, 1984 -256 с.
5. Борисов Н.В. Оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота: Рекомендации / Н.В. Борисов, Н.Б. Захаров, А.Г. Незавитин, М.Ф. Кобцев / РАСХН. Сиб.отд-ние. СибНИПТИЖ. СибНИИМС.- Изд.2-е, доп. и дораб.-Новосибирск, 2000.- 155с.
6. Борисов Н.В. Промышленное скрещивание в мясном скотоводстве: Метод. рекомендации. -Новосибирск, 2011. -75 с.
7. Бродская Н.М. Домашняя ферма / Н.М. Бродская, М.Ф. Кобцев. -Новосибирск: Кн. изд-во, 1990 -Вып. 1. -165 с.
8. Гамарник Н.Г. Основы производства, хранения и переработки продуктов животноводства: Учеб. пособие / Н.Г. Гамарник, Н.Б. Захаров, Н.М. Бродская и др. -Новосибирск, 1996. -104 с.
9. Захаров Н.Б. Учет молочной продуктивности: Метод. указания для студентов зооинженер. и экон. фак. / Н.Б. Захаров, А.И. Желтиков, Н.Г. Химич. -Новосибирск, 1987. -27 с.
10. Захаров Н. Б. Понятие о породе и ее структуре: Лекция / Н.Б.Захаров, В.В. Гарт, А.И. Желтиков, А.Г. Незавитин. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. -Новосибирск, 2000. -24 с.
11. Захаров Н.Б. Качество мяса крупного рогатого скота разного экогенеза / Н.Б. Захаров, М.Ф. Кобцев, А.Г. Незавитин, А.А. Пермяков // Проблемы скотоводства в Сибири / Новосиб. гос. аграр. ун-т. СибНИИМС. -Новосибирск, 1998. -С. 7-15.
12. Захаров Н.Б. Мясная продуктивность и качество кожевенного сырья крупного рогатого скота Западной Сибири // Автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. -Новосибирск, 2004. -39 с.
13. Захаров Н.Б. Требования к качеству говядины / Н.Б. Захаров, Н.В. Борисов // Практик.- 2007.- №4.- С. 33-38.
14. Захаров Н.Б. Технология производства, переработки и хранения продукции животноводства: Учеб. пособие / Н.Б. Захаров, А.Г. Незавитин, М.Ф. Кобцев и др. -Новосибирск, 2008. -125 с.
15. Захаров Н.Б. Словарь терминов и библиографический список по скотоводству. -Новосибирск, 2007. -40 с.

16. Иоганзен Б.Г. Сельскохозяйственное рыбоводство Сибири / Б.Г. Иоганзен, Н.Н. Моисеев. –Новосибирск, 1987. –88 с.
17. Изилов Ю.С. Практикум по скотоводству. -М.: Агропромиздат, 1988. -216 с.
18. Инкубаторы: Режим работы. Типы инкубаторов. Отбор яиц / сост. А.Ф. Зипер. –М., 2003. -111 с.
19. Искаков А.М. Основы технологии производства свинины: Лекция / А.М. Искаков, А.А. Фридчер, Н.Б. Захаров, А.А. Пермяков / Новосиб. гос. аграр. ун-т, ИЗОП. - Новосибирск, 2007. - 39 с.
20. Искаков А.М. Краткий словарь терминов по основам технологии производства, переработки и хранения продукции животноводства / А.М. Искаков, Н.Б. Захаров, Г.И. Рагимов, В.В. Кашицын / Новосиб. гос. аграр. ун-т.- Новосибирск, 2007.- 38 с.
21. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов. -М.: Агропромиздат, 1985. -352 с.
22. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: В 3 ч. / А.П. Калашников, В.В. Клейменов, А.И. Щеглов.–М.: Знание, 1993.
23. Канев А.И. Ветеринарная санитария в рыбоводстве. –М.: Агропромиздат, 1985. –280 с.
24. Кобцев М.Ф. Повышение санитарного качества молока на молочных фермах: Лекция. –Новосибирск, 2005. –23 с.
25. Кобцев М.Ф. Учет и оценка мясной продуктивности с элементами технологии производства говядины: Учеб. пособие / М.Ф. Кобцев, Н.Б. Захаров, О.А. Иванова, В.В. Кашицын. -Новосибирск, 1999. -30 с.
26. Кобцев М.Ф. Мясная продуктивность крупного рогатого скота и технология производства говядины: Учебное пособие. –Новосибирск, ООО «Печатное издательство Агр-Сибирь», 2007.- 139 с.
27. Кобцев М.Ф. Передовые технологии производства молока: Электронное учеб. пособие / М.Ф. Кобцев, Н.Б. Захаров, В.Н. Дементьев. -Новосибирск, 2007. - 9 Мб.
28. Костомахин Н.М. Скотоводство: Учебник. –СПб: Изд-во «Лань», 2007. –430 с.
29. Кочиш И.И. Птицеводство / И.И. Кочиш, Н.А. Петраш, И.А. Смирнов. –М., 2003. -406 с.
30. Крупный рогатый скот для убоя. ГОСТ 5110-87. – М., 1987.
31. Кузнецов А.Ф. Практикум по зоогигиене / А.Ф. Кузнецов, А.А. Шуканов, В.И. Баланин, Н.В. Мухина, В.А. Немилов, Е.Н. Сафронов. –М.: Колос, 1999. –С. 54-97.
32. Мурусидзе Д.Н. Технология производства продукция животноводства / Д.Н. Мурусидзе, А.Б. Левин. -М.: ВО Агропромиздат, 1992. -222 с.
33. Накозин В.А. Химический состав и питательность кормов Западной Сибири: Метод. указания / В.А. Накозин, Н.М. Бродская, В.С.Токарев и др. - Новосибирск, 1992. -35 с.

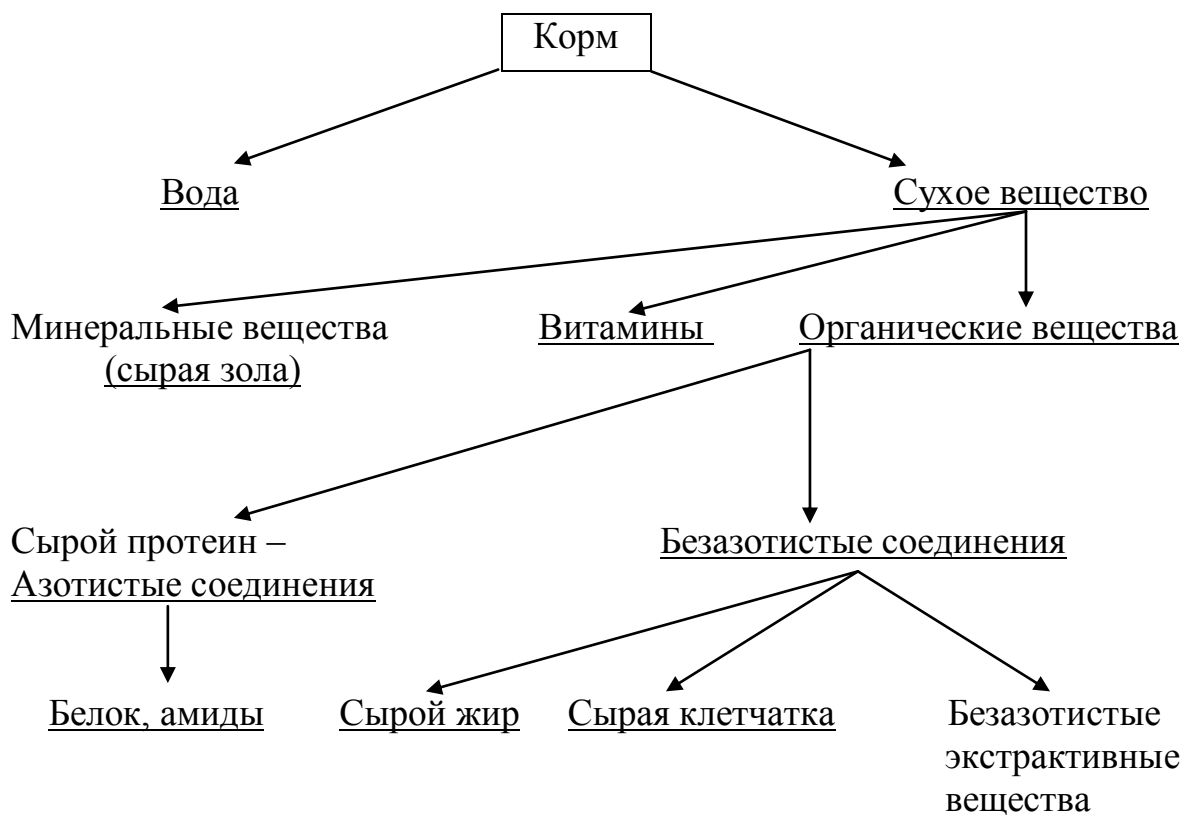
34. Накозин В.А. Кормовые нормы и рационы для сельскохозяйственных животных / В.А. Накозин, Н.М. Бродская и др. -Новосибирск, 1984. -136 с.
35. Незавитин А.Г. Реформы и жизнь села. -Новосибирск, 1997. -202 с.
36. Огнев Ю.М. Оценка и отбор коров молочных и молочно-мясных пород по пригодности к машинному доению: Учеб. пособие / Ю.М. Огнев, М.Ф. Кобцев, Н.Б.Захаров, О.А. Иванова. -Новосибирск, 1999. -47 с.
37. Паршикова О.С. Кормление сельскохозяйственных птиц: Метод. указания / О.С. Паршикова, Н.В. Молчанова. -Новосибирск, 1990. -48 с.
38. Пермяков А.А. Санитарно-гигиеническая оценка микроклимата животноводческих и птицеводческих помещений: Учеб. пособие / А.А. Пермяков, А.Г. Незавитин, Е.И. Герб, Н.Б. Захаров / Новосиб. гос. аграр. ун-т. –Новосибирск, 2006. –102 с.
39. Пермяков А.А. Санитарно-гигиеническая оценка микроклимата животноводческих и птицеводческих помещений: Учеб. пособие. Изд. 2-е перераб. и доп. / А.А. Пермяков, А.Г. Незавитин, Е.И. Герб, Н.Б. Захаров / Новосиб. гос. аграр. ун-т. –Новосибирск, 2009. –108 с.
40. Пермяков А.А. Определение физических свойств воздушной среды: Методические указания к лабораторно-практическим занятиям / А.А. Пермяков, Е.И. Герб, А.Г. Незавитин / Новосиб. гос. аграр. ун-т. –Новосибирск, 2003. –53 с.
41. Пермяков А.А. Определение химических и биологических свойств воздушной среды: Методические указания к лабораторно-практическим занятиям / А.А. Пермяков, Е.И. Герб, А.Г. Незавитин / Новосиб. гос. аграр. ун-т. –Новосибирск, 2003. – 24 с.
42. Пермяков А.А. Расчет объемов вентиляции и теплового баланса животноводческих помещений: Методические указания к лабораторно-практическим занятиям / А.А. Пермяков, Е.И. Герб, А.Г. Незавитин / Новосиб. гос. аграр. ун-т. –Новосибирск, 2003. –36 с.
43. Пермяков А.А. Методы санитарно-гигиенических исследований воды: Методические указания к лабораторно-практическим занятиям / Е.И. Герб, А.А. Пермяков, А.Г. Незавитин / Новосиб. гос. аграр. ун-т. –Новосибирск, 2003. –22 с.
44. Пермяков А.А. Методы санитарно-гигиенических исследований и оценки кормов: Методические указания к лабораторно-практическим занятиям / А.А. Пермяков, Е.И. Герб, А.Г. Незавитин / Новосиб. гос. аграр. ун-т. –Новосибирск, 2003. –38 с.
45. Привезенцев Ю.А. Интенсивное прудовое рыбоводство. –М.: Агропромиздат, 1991. –386 с.
46. Рагимов Г.И. Типы кормления и продуктивность бычков // Животноводство России. - 2007. - №8. - С. 47-48.
47. Реймер В.А. Технология производства яиц и мяса птицы: Учеб. пособие / В.А. Реймер, Л.В. Чупина, И.Ю. Клемешова, З.Н. Алексеева / Новосиб. гос. аграр. ун-т. –Новосибирск, 2002. -63 с.

48. Свечин Ю.К. Свиноводство и технология производства свинины: Метод. указания по изучению дисциплины и задание для курс. работы / Ю.К. Свечин, А.П. Голикова. -М., 1987. -39 с.
49. Селифанов И.С. Методические разработки для лабораторных и практических занятий. -М., 1993. -28 с.
50. Солошенко В.А. Справочник сибирского животноводства / В.А. Солошенко, М.Д. Чамуха, В.Г. Гугля и др. / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИПТИЖ. - Новосибирск, 2000. -220 с.
51. Степура В.Д. Производство продуктов скотоводства в фермерском хозяйстве: Метод. указания / В.Д. Степура, М.Ф. Кобцев, Н.Б. Захаров, Н.М. Бродская. – Новосибирск, 1998. -32 с.
52. Технология полуфабрикатов из мяса птиц. –М.: Колос, 2002. -197 с.
53. Технология производства яиц и мяса птицы: Учеб. пособие / В.А. Реймер, Л.В. Чупина, И.Ю. Клемешова, З.Н. Алексеева; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2002. -63 с.
54. Черкаев А.В. Технология специализированного мясного скотоводства / А.В. Черкаев, И.А. Черкаева. -М.: ВО Агропромиздат, 1988. -271 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Схема зоотехнического анализа кормов



Содержание питательных веществ в 1 кг основных кормов Западной Сибири
(в среднем)

Корм	Су- хое в-во, г	Клет- чатка, г	Корм. ед.	ЭК Е	ПП, г	Каро- тин, мг	Каль- ций, г	Фос- фор, г
Трава культ. пастбищ.	208	60	0,17	0,20	25	40	2,90	0,50
Трава люцерн	245	60	0,21	0,23	37	50	4,07	0,62
Трава, кострец	305	87	0,22	0,27	24	35	2,07	0,61
Трава, люцерна + кострец	250	78	0,22	0,26	29	45	2,90	0,61
Трава, овес + горох	205	55	0,18	0,19	25	40	1,73	0,56
Трава кукурузная	148	39	0,14	0,15	12	35	0,60	0,45
Сено луговое злаково- разнотравное	825	241	0,51	0,78	52	15	4,56	1,90
Сено люцерн	819	244	0,53	0,80	83	30	14,90	2,07
Сено кострец	830	291	0,46	0,69	45	10	4,38	1,55
Сено , люцерна + кострец	829	288	0,46	0,70	60	20	8,90	1,85
Сено , овес + горох	820	262	0,46	0,68	55	12	6,33	1,87
Трав мука люцерновая	880	214	0,65	0,82	118	120	14,15	2,01
Травяная мука люцер- на + кострец	891	242	0,61	0,81	85	100	9,17	1,74
Солома пшеничная	825	346	0,21	0,51	10	4	1,99	0,60
Солома овсяная	822	328	0,30	0,59	16	4	4,06	0,62
Сенаж люцерновый	440	112	0,36	0,43	45	30	6,58	0,95
Сенаж , люцерна + кострец	440	126	0,32	0,40	42	25	3,86	0,87
Сенаж, овес + горох	420	114	0,32	0,40	40	23	3,54	1,04
Сенаж /зернофуражных культур	403	101	0,33	0,39	32	12	3,62	1,90
Силос кукурузный, ле- состепная зона	174	58	0,15	0,17	11	10	1,20	0,36
Силос кукурузный, степная зона	190	60	0,16	0,19	12	13	1,34	0,38
Силос кукуруза + под- солнечник	198	67	0,15	0,18	12	12	2,20	0,39
Силос комбинирован- ный	272	46	0,26	0,30	26	2	1,94	0,69
Свекла	123	9	0,11	0,15	8	1	0,33	0,35
Брюква	122	12	0,13	0,15	9	0	0,43	0,34
Морковь	111	11	0,13	0,14	9	60	0,70	0,28

Корм	Су- хое в-во, г	Клет- чатка, г	Корм. ед.	ЭК Е	ПП, г	Каро- тин, мг	Каль- ций, г	Фос- фор, г
Картофель	217	5	0,31	0,33	13	1	0,15	0,58
Барда хлебная	80	9	0,08	0,09	14	1	0,16	0,40
Патока кормов	697	-	0,76	0,98	50	1	3,60	0,09
Овес (зерно)	860	103	0,99	0,99	83	4	1,12	2,86
Ячмень (зерно)	833	50	1,09	1,06	89	4	1,65	2,56
Пшеница фуражная (зерно)	852	44	1,16	1,14	108	4	1,90	3,01
Рожь (зерно)	845	42	1,06	1,05	97	4	0,85	2,79
Горох (зерно)	853	59	1,14	0,99	159	15	1,16	3,26
Жмых подсол	892	96	1,05	1,06	307	13	3,25	11,60
Жмых хлопчатниковый	879	112	1,11	1,06	255	16	2,50	9,36
Жмых рапсов	900	109	1,12	1,10	275	20	5,50	9,90
Шрот соевый	891	91	1,25	1,24	388	28	2,60	6,60
Отруби пшеничные	852	84	0,73	0,90	113	6	2,00	9,60
Комбикорм для коров	864	145	0,95	1,00	102	5	2,51	6,39
Комбикорм для быков производителей	885	66	0,99	1,09	127	8	3,87	7,35
Комбикорм для свино- маток	894	57	1,03	1,06	133	8	8,75	7,76
Комбикорм для свиней на откорме	897	115	1,05	0,99	109	7	8,90	7,22
Молоко цельное	126	-	0,34	0,24	31	3	1,35	1,22
Молоко обезжиренное	88	-	0,13	0,12	32	3	1,27	1,10
ЗЦМ (сухой)	915	-	1,80	1,76	246	21	10,30	7,84
Рыба свежая	321	-	0,39	0,31	191	16	9,93	7,91
Рыбная мука	880	-	1,10	1,05	532	47	59,30	32,60
Мясокостная мука	865	-	1,07	1,00	344	35	94,90	47,80

Примерная масса 1 м³ сена, кг

Вид сена	Низкие и средние скирды и стога				Высокие скирды и стога			
	ПОСЛЕ УКЛАДКИ ЧЕРЕЗ							
	3-5 дн	2 нед	1 мес	3 мес	3-5 дн	2 нед	1 мес	3 мес
СЕНО ПРИРОДНЫХ СЕНОКОСОВ								
Густостебельное злаковое, злаково-осоковое, бурьян	37	40	45	50	42	46	50	55
Степное крупнотравяное, полынное, разнотравно-злаковое	42	45	50	55	49	52	57	61
Луговое крупнотравяное, злаковое (тимфеевка, пырей, кострец), степное пырейное и солончаковых лугов	45	50	55	62	52	57	61	68
Мелкотравное злаковое с суходольных и солончаковых лугов	50	55	60	65	58	63	68	74
Злаково-бобовое	55	60	67	70	63	69	75	80
СЕНО СЕЯНЫХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ								
Злаково-бобовое	55	60	67	70	63	69	75	80
Злаковое	45	50	55	62	52	57	61	68
Бобовое	67	62	70	7	66	71	77	83
СЕНО СЕЯНЫХ ОДНОЛЕТНИХ ТРАВ								
Викоовсяное, горохоовсяное, с преобладанием бобовых	57	62	70	75	66	70	77	83
с равным количеством злаков и бобовых	55	60	67	70	63	67	74	77
Суданская трава	43	46	52	57	50	53	58	62
Могар	46	50	56	63	53	57	62	69

Примечания. 1. Массу 1 м³ сена плохого качества (перестоявшего, пожелтевшего, побуревшего) уменьшают на 20-25 %; 2. После 3-месячного хранения масса 1 м³ сена почти не изменяется.

Примерная масса 1 м³ соломы и мякины, кг

Вид соломы	Для низких и средних скирд		Для высоких скирд	
	после укладки через			
	3-5 дней	45 дней	3-5 дней	45 дней
Озимая рожь и пшени- ца				
не измельченная				
без мякины	30	35	35	39
с мякиной	34	40	39	44
измельченная	50	55	55	60
Ячменная				
не измельченная				
без мякины	35	50	40	55
с мякиной	43	61	49	67
Овсяная				
не измельченная				
без мякины	35	50	40	55
с мякиной	41	57	47	63
измельченная	55	62	65	70
Гороха и люпина				
не измельченная	40	60	52	77
измельченная	60	65	-	-
Просяная				
не измельченная	36	45	41	50
измельченная	50	55	-	-
Мякина	100	140	-	-

Примерная масса 1 м³ сена в сенохранилищах, кг

Тип сена	Высота укладки, м								
	1-1,5	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Сеяные бобовые- клевер, люцерна, эспарцет	50-53	53-57	55-60	57-62	59-64	61-66	63-68	65-70	67-72
Злаково- бобовое	40-47	48-50	50-52	52-54	54-56	56-58	58-61	60-64	62-67
Многолетние злаковые травы	40-42	41-44	43-46	45-48	47-50	49-52	51-55	53-57	55-60

Примечание. Более высокие показатели соответствуют селу хорошего качества.

Примерная масса 1 м³ силоса (не ранее чем через 3 недели после закладки), кг

Вид силоса	В траншеях при тщательной трам- бовке	В ямах и не- больших тран- шеях	
Кукуруза до образования початков или в молочной спелости их в чистом виде с соломой (10-15 %) в молочно-восковой спелости и в смеси с горохо-злаковой смесью	750 600 700	650 550 600	
Викоовсяная смесь	600	500	
Подсолнечник и топинамбур	750	650	
Клевер, люцерна с примесью злаковых трав измельченный не измельченный	650 575	525 475	
Природные и сеяные злаковые травы измельченный не измельченный	575 500	475 375	
Крупностебельные дикорастущие травы	475	400	
Ботва корнеплодов с добавлением соломы	600	550	
Картофельная ботва (измельченная)	650	550	
Картофель сырой вареный	890	950 1050	
Примерная масса 1 м ³ сенажа, кг			
Вид сенажа	В башнях высо- той, м		В транше- ях
	24	16	
Злаковые травы с влажностью, % 50 50-59	550 580	400 420	420-450 450-480
Бобовые травы и смеси (бобовых более 50 %) с влажностью, % 50 50-59	550 600	420 450	480-530 500-530

Масса 1 м³ корнеклубнеплодов, кг

Корнеплоды:
крупные – 550
средние – 600
мелкие – 650

Картофель:
крупный – 620
средний – 650
мелкий – 700

Капуста – 375

Приложение 7

Выход инкубационных яиц при комплектовании стада

МЕСЯЦ	Комплектование стада												Выход инкубационных яиц, шт.	
	1						2							
	На начало мес, голов	Выбраковка, %, в т.ч. пало, %	На конец мес, голов	Среднее поголовье, голов	Яйценоскость, шт.	Валовой сбор яиц, шт.	На начало месяца, голов	Выбраковка, %, в т.ч. пало, %	На конец месяца, голов	Среднее поголовье, голов	Яйценоскость, шт.	Валовой сбор яиц, шт.	За месяц	Нарастающим итогом
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
ИТОГО														

**Продолжительность откорма свиней в зависимости
от интенсивности роста молодняка**

Сред- няя отъ- емная масса поро- сенка 2 мес, кг	Показатели доращивания молодняка в возрасте 2-4 мес			Показатели откорма с 4 мес					Возраст животных, сдаваемых на мясо в 100 кг, дни			
	сред- несу- точ- ный при- рост, г	ва- ло- вой при- рост, кг	масса голо- вы в 4 мес, кг	поста- новоч- ная масса, кг	продолжительность откорма до 100 кг, дней				среднесуточный прирост на откорме, г			
					среднесуточный прирост, г				200	300	400	500
					200	300	400	500				
13	200	12	25	25	375	350	187	150	495	370	307	270
	300	18	31	31	345	230	172	138	465	350	292	258
	400	24	37	37	315	210	157	126	435	330	277	246
14	200	12	26	26	370	246	186	148	490	366	306	368
	300	18	32	32	340	226	170	136	460	346	290	256
	400	24	38	38	310	206	155	124	430	326	275	244
15	200	12	27	27	365	243	182	146	486	363	302	266
	300	18	33	33	335	223	167	134	455	343	387	254
	400	24	39	39	305	203	152	122	425	323	273	242
16	200	12	28	28	360	240	180	144	480	360	300	264
	300	18	34	34	320	220	165	132	440	340	285	252
	400	24	40	40	300	200	150	120	420	320	270	240
22	530	32	54	54	230	153	115	92	350	273	235	212

Движение (оборот) стада крупного рогатого скота

По- ло- воз- раст- ная груп- па	Наличие на начало года		приход				Расход						Наличие на конец года		Сред- не- го- до- вое пого- ло- вье, гол.	Сред- не- суто- чный при- рост, г	Вало- вой при- рост, ц
			приплод		переве- дено из млад- ших групп		переведе- но в старшие группы		реализо- вано на мясо		отход						
	гол.	ц	гол.	ц	гол.	ц	гол.	ц	гол.	ц	гол.	ц	гол.	ц			
Коро- вы	20	95,0			4	18,0			4	18,0			20	95,0	18		2,8
Неге- ли	4	17,0			4	16,0	4	18,0					4	17,0	2,3	400	3,6
Те- лки стар- ше 1 года	6	20			6	18,0	4	16,0	2	8,0			6	21,0	3,0	600	6,6
Тел- ки до 1 года	10	17,0					6	18,0	4	10,0			6	17,0	6,2	650	14,7
Быч- ки стар- ше 1 года	10	25,0			10	30,0			10	45,0			10	25,0	5,4	750	14,8
Быч- ки до 1 года	10	17,4					10	30,0					10	17,4	4,4	800	12,8
При- плод тело- чки быч-ки																	
			12	3,2							2	0,6					
			12	3,6							2	0,6					
ВСЕ-ГО	60	192,4	24	6,8	24	82,0	24	82,0	20	81,0	4	1,2	60	192,0	39,3	675	55,3

Приложение 10

Технология выращивания ремонтного молодняка

- Подготовка помещений для выращивания молодняка крупными разновозрастными партиями.
- Соблюдение оптимального микроклимата: температура воздуха в первые дни жизни 33-35⁰С с постоянным сокращением до 18⁰С к 45 дням. Относительная влажность воздуха 70 %. Световой режим по сокращающейся программе с 24 ч в суточном до 8 ч в возрасте 90 дней и постепенным увеличением с 120- до 150-дневного возраста до 9 ч 30 мин.
- Интенсивное выращивание молодняка без пересадок с 1 до 120-140 дней в клеточных батареях КБУ-3, БКМ-3 или на сетчатых полах.
- Направленное выращивание молодок с использованием ограниченного количественного или качественного кормления.
- Живая масса молодок в возрасте 150 дней 1400-1500 г.
- Сохранность молодняка 97-98 %.

Приложение 11

Технология инкубации яиц

- Отбор яиц на инкубацию путем глазомерной оценки, овоскопирования и вскрытия.
- Обработка яиц парами формальдегида, ультрафиолетовыми лучами и др.
- Закладка яиц на инкубацию крупными партиями в инкубаторы «Универсал»-50, ИКП-90, боксовые.
- Биологический контроль за развитием эмбрионов в период инкубации на 6-й, 11-й (выборочно) и 19-й дни.
- Перевод на вывод на 19-й и вывод на 21-й день.
- Выборка цыплят, сортировка по полу и развитию, обработка.
- Оценка отходов инкубации с выявлением причин гибели.
- Обработка и дезинфекция инвентаря и оборудования.

Приложение 12

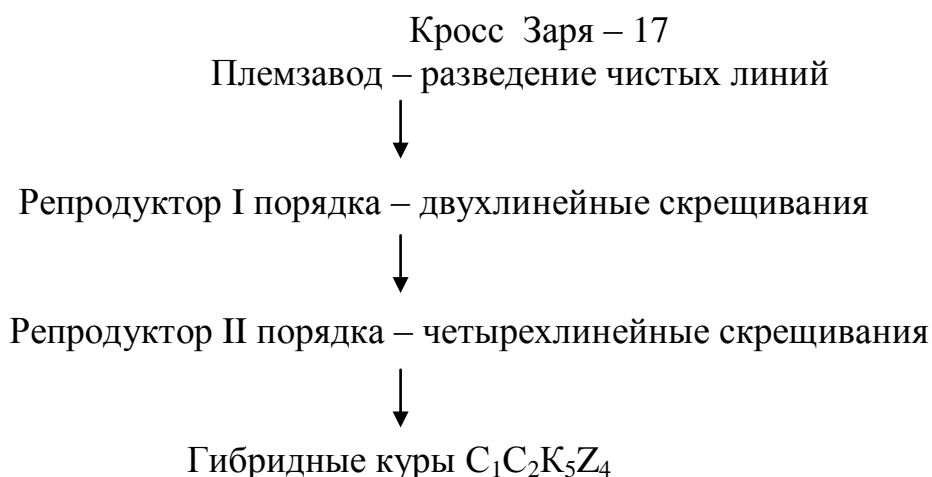
Технология производства пищевых яиц

- Содержание кур промышленного стада в клеточных батареях ОБН-1, КБН-1, БКН-3 с полной механизацией всех процессов.
- Плотность посадки от 3 до 6 кур в клетке.
- Световой режим постепенно увеличивается с 9 ч 30 мин в 5-месячном возрасте до 16-17 ч к концу эксплуатации.
- Оптимальная температура воздуха в птичнике 16-18⁰С, относительная влажность 55-70 %. Воздухообмен в зависимости от сезона года от 1,2 до 6 м³ на 1 кг живой массы в час.

- Кормление кур фазовое в связи с возрастом и уровнем продуктивности.
- Яйценоскость на среднюю несущку 250-260, на начальную – 220-230 яиц в год.
- Выбраковка за период эксплуатации 12-20 %.
- Сохранность кур 95 %.

Приложение 13

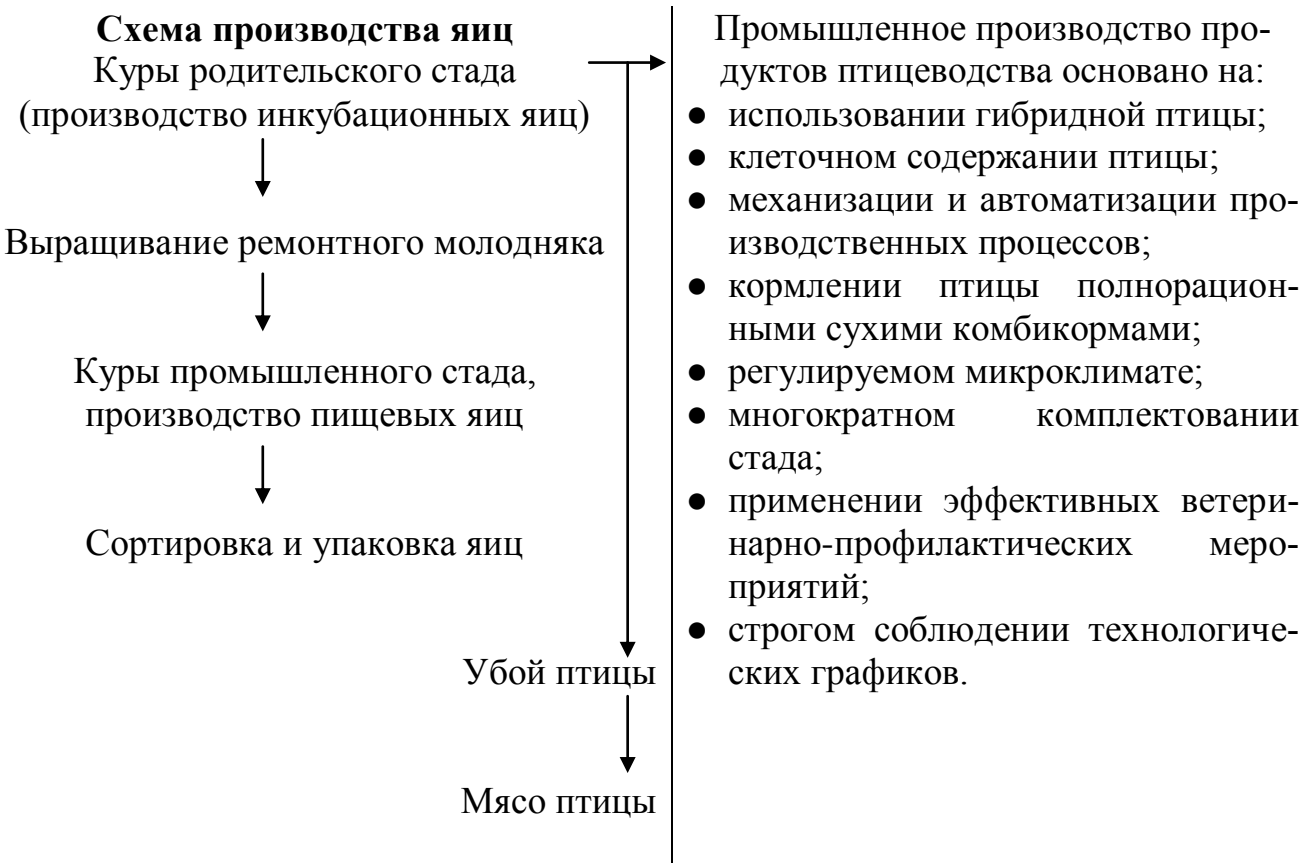
Технология производства инкубационных яиц



- Содержание родительского стада в клеточных батареях КБР-2 по 3 ♂ и 30 ♀.
- Размеры родительского стада зависят от мощности птицефабрики и составляют от 5 до 20%.
- Выход инкубационных яиц 80%.
- Продолжительность использования птицы с 5 до 18 мес.
- Оптимальный микроклимат в птичниках: температура воздуха – 16-18⁰С; относительная влажность 70%; воздухообмен 3-4 м³ на 1 кг живой массы в час; световой режим, постепенно увеличивающийся от 9 ч 30 мин до 15-17 ч в сутки.
- В расчете на 100 кг комбикорма: обменной энергии 275-280 ккал, сырого протеина 15-17%, Са 3,2-4,5 %, Р 0,8-0,9%.

Приложение 14

Интенсивная технология производства яиц и мяса птицы



Зоотехнический (производственный) учет

Зоотехнический (племенной) учет необходим для учета средств производства и расходования продукции, планирования развития отрасли, контроля и организации выполнения задания производства продукции, планирования производства и расхода кормов, нормирования кормления скота, организации и оплаты труда на фермах. Учет ведется по специальным стандартным формам. В соответствии с назначением основные формы зоотехнического учета можно разделить на группы.

Формы по учету поголовья скота: акты на оприходование приплода, на выбытие животных, на перевод животных из группы в группу, на выбраковку животного из основного стада, отчет о движении скота на ферме (форма №102), отчет о производстве продуктов животноводства (форма 24-сельхозучет), товарно-транспортная накладная на отправку–приемку животных (1 с.-х. жив.), ведомость взвешивания животных (сельхозучет форма №48), гуртовая ведомость (сельхозучет форма 99).

Формы по учету кормов: акты на приемку грубых и сочных кормов на оприходование пастбищных кормов, ведомость расхода кормов.

По учету основных средств утверждены следующие ведомственные формы первичных документов по животноводству:

- №106 АПК «Акт на выбраковку из основного стада (индивидуальный)»;
- №107 АПК «Акт на выбраковку животных из основного стада (групповой)».

По учету движения продукции утверждены следующие формы ведомственных специализированных первичных документов:

- №172 АПК «Акт приема грубых и сочных кормов»;
- №174 АПК «Акт оприходования пастбищных кормов, учтенных по укосному методу»;
- №175 АПК «Журнал учета надоя молока»;
- №178 АПК «Ведомость учета движения молока»;
- №179 АПК «Ведомость переработки молока и молочных продуктов»;
- №180 АПК «Отчет о переработке продукции»;
- №191 АПК «Товарно-транспортная накладная (животные)»;
- №192 АПК «Товарно-транспортная накладная (молочное сырье)».

По разделу учета движения животных утверждены следующие формы ведомственных специализированных документов:

- №211 АПК «Акт на оприходование приплода животных»;
- №212 АПК Приемно-расчетная ведомость на животных, принятых от населения»;
- №213 АПК «Акт на передачу (продажу), закупку скота и птицы по договорам с гражданами»;
- №214 АПК «Акт на передачу животных из группы в группу»;
- №215 АПК «Учетный лист движения животных и расхода кормов»;
- №216 АПК «Ведомость взвешивания животных»;
- №217 АПК «Расчет определения прироста живой массы»;

- №218 АПК «Акт снятия скота с откорма, нагула, доращивания»;
- №219 АПК «Путевой журнал следования скота, отправленного по железной дороге»;
- №220 АПК «Акт на выбытие животных (падеж, прирезка, убой)»;
- №221 АПК «Учетный лист убоя и падежа животных»;
- №222 АПК «Книжка чабана, гуртоправа, табунщика и др.»;
- №223 АПК «Отчет о движении скота и птицы на ферме».

Новые формы первичного и сводного учета введены в действие с 1 января 1997 г.

Приложение 16

Поголовье сельскохозяйственных животных во всех категориях хозяйств, млн. голов (данные FAOSTAT)

Год	РФ				Мир			
	крупный рогатый скот	свиньи	овцы и козы	птица	крупный рогатый скот	свиньи	овцы и козы	птица
1990	57,0	38,3	58,3	1175,3	1298,4	856,6	1795,1	11474,7
1995	39,7	22,6	28,0	493,2	1325,3	899,1	1733,1	14008,5
2000	27,3	15,7	14,8	348,3	1314,2	896,1	1776,2	16582,0
2005	21,4	13,4	18,1	340,5	1348,2	964,9	1918,2	18023,5
2010	20,6	17,2	19,8	438,1	1430,1	964,9	1987,1	21666,1
2000 в % к 1990	47,9	41,0	25,4	29,6	101,3	104,6	98,9	144,5
2005 в % к 1990	37,5	35,0	31,0	29,0	105,9	112,6	106,9	157,1
2010 в % к 1990	36,1	44,9	34,0	37,3	110,2	112,6	110,7	188,8

Приложение 17

Численность крупного рогатого скота в мире, тыс. голов (данные FAOSTAT)

Страна	Год					
	1990	2005	2006	2007	2008	2010
Германия	20287,8	13034,5	12747,9	12686,6	12969,7	12809,2
Великобритания	12079,0	10770,2	10579,0	10304,0	10107,0	10112,0
США	95816,0	95438,0	96701,5	96573,0	96031,5	93881,2
Бразилия	147102,2	207156,7	205886,2	199752,0	202287,2	209541,0
Австралия	23162,2	27782,0	28393,3	28036,6	27321,0	26733,0
Новая Зеландия	8034,0	9510,8	9608,7	9654,5	9715,3	9864,0
Франция	21394,0	19310,3	19417,9	19359,0	19887,5	19620,9
Индонезия	10410,2	10679,5	10875,2	11514,9	12256,6	13633,0
Аргентина	52845,0	50167,0	50700,0	50750,0	50750,0	48949,7
Мексика	32054,3	28762,7	31163,1	31395,9	31761,0	32642,1
Китай	79496,8	90134,3	87548,4	82072,8	82623,9	83798,2
Индия	202500,0	180837,0	178703,0	176594,0	174510,0	210200,0
Белоруссия	-	3962,6	3980,2	3987,0	4006,7	4151,0
Украина	-	6902,9	6514,1	6175,4	5490,9	4826,7
СССР	118388,0	-	-	-	-	-
Российская Фе- дерация	-	22987,7	21473,9	21514,9	21546,0	20671,3
Мир	1298403,3	1348240,6	1359320,2	1357835,3	1372379,5	1430101,6

Приложение 18

**Поголовье основных видов сельскохозяйственных животных
в хозяйствах всех категорий РФ и СФО, тыс. голов (данные Роскомстат)**

Вид животных	1990	2000	2011	2011 в % к 1990 году	2011 в % к 2000 году
Российская Федерация					
Крупный рогатый скот	57043,0	27519,8	20133,3	35,3	73,2
Коровы	20556,9	12742,6	8990,0	43,7	70,6
Свиньи	38314,3	15824,4	17259,3	45,0	109,1
Овцы и козы	58194,9	14961,9	22858,1	39,3	152,8
Сибирский федеральный округ					
Крупный рогатый скот	10582,2	5442,1	4319,0	40,8	79,4
Коровы	3748,3	2435,0	1871,0	49,9	76,8
Свиньи	5354,4	2934,3	3064,4	57,2	104,4
Овцы и козы	13623,2	2940,2	3578,1	26,3	121,7
Республика Алтай					
Крупный рогатый скот	186,2	118,1	230,5	123,8	195,2
Коровы	74,5	55,0	113,4	152,2	206,2
Свиньи	18,4	11,8	11,0	59,8	93,2
Овцы и козы	1157,7	393,6	601,4	51,9	152,8
Республика Бурятия					
Крупный рогатый скот	559,1	339,0	385,0	68,9	113,6
Коровы	184,9	143,6	167,0	90,3	116,3
Свиньи	262,2	116,8	78,2	29,8	67,0
Овцы и козы	1384,0	217,2	288,0	20,8	132,6
Республика Тыва					
Крупный рогатый скот	205,0	97,2	143,8	70,1	147,9
Коровы	73,9	47,7	61,7	83,5	129,4
Свиньи	65,2	10,1	28,6	43,9	283,2
Овцы и козы	1226,8	653,0	1105,8	90,1	169,3
Республика Хакасия					
Крупный рогатый скот	257,8	134,3	171,9	66,7	128,0
Коровы	90,7	62,7	72,1	79,5	115,0
Свиньи	144,0	51,1	62,0	43,1	121,3
Овцы и козы	1491,8	159,4	197,8	13,3	124,1
Алтайский край					
Крупный рогатый скот	2042,9	1099,7	902,5	44,2	82,1
Коровы	710,9	493,5	386,7	54,4	78,4
Свиньи	778,2	572,0	569,6	73,2	99,6
Овцы и козы	1592,9	323,6	215,6	13,5	66,6
Забайкальский край					
Крупный рогатый скот	801,0	441,4	457,0	57,1	103,5
Коровы	254,8	182,5	181,0	71,0	99,2

Окончание прил. 18

Вид животных	1990	2000	2011	2011 в % к 1990 году	2011 в % к 2000 году
Свиньи	301,0	95,3	123,1	40,9	129,2
Овцы и козы	3463,2	466,6	532,0	15,4	114,0
Красноярский край					
Крупный рогатый скот	1302,0	660,1	439,3	33,7	66,6
Коровы	471,7	295,0	174,6	37,0	59,2
Свиньи	929,8	487,1	447,7	48,2	91,9
Овцы и козы	741,9	124,8	52,9	7,1	42,4
Иркутская область					
Крупный рогатый скот	835,5	419,4	278,8	33,4	66,5
Коровы	287,6	201,4	132,7	46,1	65,9
Свиньи	583,4	296,0	226,8	38,9	76,6
Овцы и козы	329,8	78,5	84,8	25,7	108,0
Кемеровская область					
Крупный рогатый скот	764,6	354,2	209,1	27,3	59,0
Коровы	309,1	170,9	100,3	32,4	58,7
Свиньи	727,1	270,9	418,3	57,5	154,4
Овцы и козы	123,2	59,8	73,8	59,9	123,4
Новосибирская область					
Крупный рогатый скот	1633,8	884,0	552,7	33,8	62,5
Коровы	588,5	376,5	219,8	37,3	58,4
Свиньи	592,3	389,3	372,2	62,8	95,6
Овцы и козы	1096,8	269,1	201,6	18,4	74,9
Омская область					
Крупный рогатый скот	1655,5	717,0	447,8	27,0	62,5
Коровы	570,0	326,9	217,2	38,1	66,4
Свиньи	670,4	489,9	520,5	77,6	106,2
Овцы и козы	937,2	162,3	199,7	21,3	123,0
Томская область					
Крупный рогатый скот	338,8	177,6	100,6	29,7	56,6
Коровы	131,7	79,2	44,5	33,8	56,2
Свиньи	282,4	144,0	206,5	73,1	143,4
Овцы и козы	77,9	32,4	24,7	31,7	76,2

Приложение 19

Производство скота и птицы на убой в убойной массе в хозяйствах всех категорий РФ и СФО, тысяч тонн (данные Роскомстат)

Вид животных	1990	2000	2010	2011	2011 в % к 1990	2011 в % к 2000
Российская Федерация						
Скот и птица	10111,6	4445,8	7166,8	7519,5	74,4	169,1
Крупный рогатый скот	4329,3	1897,9	1727,3	1625,5	37,5	85,6
Свиньи	3480,0	1578,2	2330,8	2427,6	69,8	153,8
Овцы и козы	395,0	140,3	184,6	189,0	47,8	134,7
Птица	1801,0	767,5	2846,8	3204,2	177,9	417,5
Прочие виды животных	106,3	61,9	77,3	73,2	68,9	118,3
Сибирский федеральный округ						
Скот и птица	1591,4	750,9	1045,9	1090,6	68,5	145,2
Крупный рогатый скот	784,9	345,4	315,7	310,4	39,5	89,9
Свиньи	460,7	278,2	393,4	412,6	89,6	148,3
Овцы и козы	87,9	20,1	24,1	23,8	27,1	118,4
Птица	235,3	88,6	290,6	321,3	136,5	362,6
Прочие виды животных	22,6	18,6	22,1	22,5	99,6	121,0
Республика Алтай						
Скот и птица	21,5	11,9	23,8	24,4	113,5	205,0
Крупный рогатый скот	9,6	7,3	13,4	13,6	141,7	186,3
Свиньи	2,1	0,8	1,7	1,8	85,7	225,0
Овцы и козы	6,7	1,4	3,7	3,9	58,2	278,6
Птица	1,5	0,9	0,4	0,3	20,0	33,3
Прочие виды животных	1,6	1,5	4,6	4,8	300,0	320,0
Республика Бурятия						
Скот и птица	72,3	36,2	28,0	28,7	39,7	79,3
Крупный рогатый скот	30,4	18,6	17,7	18,3	60,2	98,4
Свиньи	22,1	13,9	7,6	7,5	33,9	54,0
Овцы и козы	8,8	1,5	1,3	1,2	13,6	80,0
Птица	9,5	1,0	0,2	0,2	2,1	20,0
Прочие виды животных	1,5	1,2	1,2	1,5	100,0	125,0
Республика Тыва						
Скот и птица	23,6	12,3	11,9	11,6	49,2	94,3
Крупный рогатый скот	11,1	7,2	4,3	4,7	42,3	65,3
Свиньи	4,7	0,9	1,1	0,7	14,9	77,8
Овцы и козы	6,4	3,1	5,5	5,3	82,8	171,0
Птица	0,8	0,2	0,3	0,2	25,0	100,0
Прочие виды животных	0,6	0,9	0,7	0,7	116,7	77,8
Республика Хакасия						
Скот и птица	46,8	22,3	32,4	33,2	70,9	148,9
Крупный рогатый скот	18,5	9,5	12,6	12,6	68,1	132,6

Продолжение прил. 19

Вид животных	1990	2000	2010	2011	2011 в % к 1990	2011 в % к 2000
Свиньи	10,7	5,4	7,6	7,9	73,8	146,3
Овцы и козы	6,7	1,2	1,4	1,5	22,4	125,0
Птица	10,4	5,7	9,8	10,0	96,2	175,4
Прочие виды животных	0,5	0,5	1,0	1,2	240,0	240,0
Алтайский край						
Скот и птица	290,2	118,2	198,8	217,0	74,8	183,6
Крупный рогатый скот	171,6	60,4	69,9	68,1	39,7	112,7
Свиньи	68,6	42,5	70,8	78,2	114,0	184,0
Овцы и козы	11,3	3,1	1,9	1,9	16,8	61,3
Птица	35,1	9,8	53,7	66,5	189,5	678,6
Прочие виды животных	3,6	2,4	2,5	2,3	63,9	2770,8
Забайкальский край						
Скот и птица	91,3	44,7	44,6	47,5	52,0	106,3
Крупный рогатый скот	47,6	24,4	25,8	27,1	56,9	111,1
Свиньи	17,2	15,7	13,7	15,4	89,5	98,1
Овцы и козы	19,9	2,6	3,4	3,3	16,6	126,9
Птица	5,3	0,8	0,4	0,4	7,5	50,0
Прочие виды животных	1,3	1,2	1,3	1,3	100,0	108,3
Красноярский край						
Скот и птица	214,9	99,8	140,5	142,4	66,3	142,7
Крупный рогатый скот	106,0	46,7	38,3	37,9	35,8	81,2
Свиньи	71,6	36,2	59,4	59,7	83,4	164,9
Овцы и козы	5,9	1,5	0,6	0,6	10,2	40,0
Птица	27,5	13,2	40,2	42,1	153,1	318,9
Прочие виды животных	3,9	2,2	2,0	2,1	53,8	95,5
Иркутская область						
Скот и птица	127,8	73,7	88,4	93,1	72,8	126,3
Крупный рогатый скот	59,8	34,2	27,5	26,2	43,8	76,6
Свиньи	39,6	27,7	27,9	29,7	75,0	107,2
Овцы и козы	3,0	1,1	1,3	1,3	43,3	118,2
Птица	23,7	9,2	29,9	33,9	143,0	368,5
Прочие виды животных	1,7	1,5	1,8	2	117,6	133,3
Кемеровская область						
Скот и птица	159,5	55,1	81,4	84,7	53,1	153,7
Крупный рогатый скот	61,0	31,0	16,9	15,6	25,6	50,3
Свиньи	69,6	16,8	39,4	42,8	61,5	254,8
Овцы и козы	1,2	0,8	1,0	0,8	66,7	100,0
Птица	26,2	5,1	22,8	24,3	92,7	476,5
Прочие виды животных	1,5	1,4	1,3	1,2	80,0	85,7

Окончание прил. 19

Вид животных	1990	2000	2010	2011	2011 в % к 1990	2011 в % к 2000
Новосибирская область						
Скот и птица	240,2	108,6	142,1	155,4	64,7	143,1
Крупный рогатый скот	123,0	50,3	42,5	40,8	33,2	81,1
Свиньи	60,9	34,2	49,9	56,2	92,3	164,3
Овцы и козы	10,6	1,8	2,1	2,1	19,8	116,7
Птица	42,4	19,5	45,1	53,6	126,4	274,9
Прочие виды животных	3,3	2,8	2,5	2,7	81,8	96,4
Омская область						
Скот и птица	237,4	133,2	184,0	184,2	77,6	138,3
Крупный рогатый скот	121,2	43,4	39,6	37,9	31,3	87,3
Свиньи	66,2	65,4	86,9	84,0	126,9	128,4
Овцы и козы	6,8	1,4	1,6	1,6	23,5	114,3
Птица	40,6	20,6	53,6	58,2	143,3	282,5
Прочие виды животных	2,6	2,4	2,3	2,5	96,2	104,2
Томская область						
Скот и птица	65,9	34,9	69,9	68,4	103,8	196,0
Крупный рогатый скот	25,1	12,5	7,3	7,5	29,9	60,0
Свиньи	27,4	18,7	27,6	28,7	104,7	153,5
Овцы и козы	0,6	0,6	0,3	0,3	50,0	50,0
Птица	12,3	2,7	34,4	31,7	257,7	1174,1
Прочие виды животных	0,5	0,4	0,3	0,2	40,0	50,0

Приложение 20

**Производство молока в хозяйствах всех категорий, тысяч тонн
(данные Роскомстат)**

Территория	1990	2000	2011	2011 в % к 1990	2011 в % к 2000
Российская Федерация	55715,3	32259,0	31645,6	56,8	98,1
Сибирский федеральный округ	9433,9	5575,1	5725,9	60,7	102,7
Республика Алтай	93,4	56,5	87,7	93,9	155,2
Республика Бурятия	272,7	231,2	227,3	83,4	98,3
Республика Тыва	73,4	48,1	62,2	84,7	129,3
Республика Хакасия	207,5	124,2	189,6	91,4	152,7
Алтайский край	1925,8	1201,3	1451,8	75,4	120,9
Забайкальский край	444,8	289,7	319,7	71,9	110,4
Красноярский край	1250,7	731,0	723,7	57,9	99,0
Иркутская область	739,7	476,5	447,7	60,5	94,0
Кемеровская область	924,9	482,0	397,0	42,9	82,4
Новосибирская область	1570,7	920,7	775,3	49,4	84,2
Омская область	1532,3	807,7	864,1	56,4	107,0
Томская область	398,0	206,2	179,8	45,2	87,2

Приложение 21

Производство яиц в хозяйствах всех категорий РФ и СФО, млн штук

Территория	Год			2011 в % к 1990	2011 в % к 2000
	1990	2000	2011		
Российская Федерация	47469,7	34084,7	41227,9	86,9	121,0
Сибирский федеральный округ	6771,7	5003,8	5963,7	88,1	119,2
Республика Алтай	41,3	18,4	12,5	30,3	67,9
Республика Бурятия	316,4	68,2	66,1	20,9	96,9
Республика Тыва	68,6	7	6,6	9,6	94,3
Республика Хакасия	190,6	117,9	97,2	51,0	82,4
Алтайский край	974,4	861,3	1035,7	106,3	120,2
Забайкальский край	278,6	120,3	59,6	21,4	49,5
Красноярский край	1008,1	736,9	799,5	79,3	108,5
Иркутская область	858,7	777,8	921,4	107,3	118,5
Кемеровская область	1067,3	451,6	717,9	67,3	159,0
Новосибирская область	849,3	1017,3	1323,3	155,8	130,1
Омская область	779,6	591,8	766,7	98,3	129,6
Томская область	338,8	235,3	157,2	46,4	66,8

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
РАЗДЕЛ I. Биологические и зоотехнические основы животноводства	4
Тема 1.1. Основы разведения сельскохозяйственных животных	4
Тема 1.2. Учет роста и развития сельскохозяйственных животных	5
Тема 1.3. Молочная продуктивность и методы ее учета	9
Тема 1.4. Учет содержания жира в молоке	11
Тема 1.5. Мясная продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы	15
РАЗДЕЛ II. Кормление сельскохозяйственных животных	19
Тема 2.1. Химический состав и питательность кормов	19
Тема 2.2. Классификация кормов	22
Тема 2.3. Учет кормов	24
Тема 2.4. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных	29
РАЗДЕЛ III. Технология производства продукции животноводства (молоко, говядина, свинина, баранина, птица)	42
Тема 3.1. Технология производства молока	42
Тема 3.2. Технология производства говядины	46
Тема 3.3. Планирование производства молока	48
Тема 3.4. Технология специализированного мясного скотоводства	51
Тема 3.5. Технология производства свинины	53
Тема 3.6. Организация откорма свиней	56
Тема 3.7. Технология производства шерсти и мяса баранины	63
Тема 3.8. Шерстное сырье и основные группы овечьей шерсти	64
Тема 3.9. Условия реализации шерсти	65
Тема 3.10. Производство яиц на промышленной основе	66
Тема 3.11. Технология производства яиц и мяса птицы	69
Тема 3.12. Производство молока и говядины в крестьянском (фермерском) хозяйстве	71
РАЗДЕЛ IV. Основы технологии хранения, переработки, стандартизации и пути сокращения потерь животноводческой продукции	75
Тема 4.1. Первичная обработка, хранение и переработка молока	75
Тема 4.2. Приготовление молочных продуктов	77
Тема 4.3. Консервирование мяса	83
Тема 4.4. Убой скота	91
Тема 4.5. Производство консервированных мясопродуктов, переработка продуктов убоя в условиях малых фермерских хозяйств	93
Тема 4.6. Переработка и хранение пищевых яиц	104
Тема 4.7. Пути сокращения потерь мясной продукции в условиях промышленной технологии	107
Тема 4.8. Стандартизация продукции животноводства	109

РАЗДЕЛ V. Санитарно-гигиенические требования к микроклимату, строительным материалам, участкам под застройку, пастбищам, качеству воды и кормов	113
Тема 5.1. Санитарно-гигиенические требования к животноводческим помещениям	113
Тема 5.2. Методы санитарно-гигиенических исследований воды	119
Тема 5.3. Санитарно-гигиенические исследования кормов	121
Тема 5.4. Гигиенические требования к пастбищам для животных разных видов	123
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ I. Биологические и зоотехнические основы животноводства.....	124
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ II. Кормление сельскохозяйственных животных	125
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ III. Технология производства продукции животноводства (молоко, говядина, свинина, баранина, птица).....	126
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ IV. Основы технологии хранения, переработки, стандартизации и пути сокращения потерь животноводческой продукции.....	127
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ V. Санитарно-гигиенические требования к микроклимату, строительным материалам, участкам под застройку, пастбищам, качеству воды и кормов	128
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	129
ПРИЛОЖЕНИЯ	133

Составители:

Репьюк Дмитрий Владимирович

Иванова Оксана Александровна

Рабочая тетрадь для практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Технология и качество продукции животноводства» для студентов бакалавриата по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.

Печатается в авторской редакции

Формат 60 x 84 1/16. Объем 6,1 усл. печ. л.