

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Ф.Н. Сайтова
Л.Г. Шорова

ОСНОВЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

учебное пособие для бакалавров, обучающихся
по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и
переработки сельскохозяйственной продукции»

Черкесск, 2025

УДК 636
ББК 42.3

Рассмотрено на заседании кафедры «Агрономия»
Протокол № 02 от «04» октября 2024 г.
Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СКГА.
Протокол № от «__» _____ 202__ г.

Рецензенты: А.М. Нагаев, доцент кафедры «Агрономия»
Северо-Кавказской государственной академии к. с.-х. н., доцент;
М.М. Дагова, доцент кафедры «Агрономия»
Северо-Кавказской государственной академии, к. с.-х. н., доцент

Саитова Ф.Н. Основы животноводства: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» Ф.Н. Саитова, Л.Г. Шорова. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2025. – 114 с.

Настоящее издание разработано для аудиторной контактной работы бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства переработки сельскохозяйственной продукции», очной и заочной формы.

Для дополнительного изучения частных вопросов дисциплины – в конце дается список основной и дополнительной рекомендованной литературы.

Весь перечень учебного материала позволяет обучающимся изучить основные аспекты животноводства в качестве, достаточном для подобного уровня подготовки.

**УДК 636
ББК 42.3**

© Саитова Ф.Н., Шорова Л.Г., 2025
© ФГБОУ ВО СКГА, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Тема 1. Конституция, экстерьер и интерьер сельскохозяйственных животных.....	6
1.1 Конституция животных.....	6
1.2 Экстерьер животных.....	8
1.3 Интерьер животных	11
Тестовые задания по теме	12
Практические занятия	13
Занятие 1 (1). Оценка животных по экстерьеру и конституции.....	13
Занятие 2 (2). Измерительные инструменты и основные промеры сельскохозяйственных животных.....	17
Тема 2. Отбор сельскохозяйственных животных.....	19
2.1 Определение понятий отбора, формы отбора.....	19
2.2 Интенсивность и признаки отбора. Последовательность оценок и отбора животных.....	20
2.3 Генетические параметры отбора.....	21
Тестовые задания по теме	25
Практические занятия	26
Занятие 1 (3). Обработка промеров. Вычисление индексов телосложения животных.....	26
Тема 3. Методы разведения сельскохозяйственных животных.....	27
3.1 Понятие о методах разведения.....	28
3.2 Чистопородное разведение.....	28
3.3 Скрещивание.....	30
3.4 Гибридизация.....	36
Тестовые задания по теме	38
Практические занятия	39
Занятие 1 (4) Учет роста и развития сельскохозяйственных животных.....	39
Тема 4. Кормление как наука. Введение. Химический состав кормов и тела животных. Переваримость и обмен питательных веществ.....	42
4.1 Определение дисциплины, ее содержание и задачи.....	42
4.2 Питательные вещества кормов.....	44
4.3 Оценка питательности кормов по химическому составу.....	44
Тестовые задания по теме.....	47
Практические занятия	50
Занятие 1 (5). Значение различных питательных веществ в кормлении животных.....	50
Занятие 2 (6). Оценка энергетической и протеиновой питательности кормов....	51
Тема 5. Основы нормированного кормления сельскохозяйственных животных.....	53
5.1 Понятие о потребностях животных в питательных и биологических активных веществах.....	53
5.2 Основы нормированного кормления сельскохозяйственных животных.....	55
Тестовые задания по теме.....	58
Практические занятия	59
Занятие 1 (7). Классификация и характеристика .коров.....	59
Занятие 2 (8). Химический состав кормов.....	62
Занятие 3 (9). Нормированное кормление сельскохозяйственных животных....	64

Занятие 4 (10).Методика составления рационов по детализированным нормам.	65
Тема 6. Молочная продуктивность крупного рогатого скота и факторы ее определяющие. Учет и планирование молочно продуктивности.....	67
6.1 Состояние и задачи молочного скотоводства.....	67
6.2 Понятие о продуктивности.....	69
6.3 Молочная продуктивность.....	69
Тестовые задания по теме.....	72
Практические занятия	73
Занятие 1 (11). Молочная продуктивность коров и методы ее учета.....	73
Тема 7. Мясная продуктивность крупного рогатого скота и факторы ее определяющие.....	79
7.1 Значение говядины в мясном балансе страны.....	79
7.2 Мясная продуктивность, учет и оценка мясной продуктивности.....	80
7.3 Факторы, влияющие на мясную продуктивность.....	81
Тестовые задания по теме.....	83
Практические занятия.....	84
Занятие 1 (12). Оценка животных по мясной продуктивности.....	84
Тема 8. Продукция овцеводства, птицеводства и кролиководства.....	88
8.1 Породы овец. Виды шерсти и ее строение. Кормление овец	88
8.2 Оценка сельскохозяйственной птицы по продуктивности. Кормление сельскохозяйственной птицы.....	94
8.3 Кормление кроликов. Технология содержания кроликов.....	96
Тестовые задания по теме.....	98
Тема 9.Технология и гигиена содержания сельскохозяйственных животных и птицы.	99
9.1 Технология и гигиена содержания крупного рогатого скота.....	99
9.2 Гигиена содержания сельскохозяйственной птицы.....	103
Тестовые задания по теме.....	105
Практические занятия	106
Занятие 1 (13).Определение температуры воздуха.....	106
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	111
Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины.....	111
Ключи к тестам.....	112
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	113

ВВЕДЕНИЕ

Животноводство важнейшая отрасль агропромышленного комплекса, занимающаяся разведением сельскохозяйственных животных для производства разнообразной животноводческой продукции. Особое значение имеет отрасль в обеспечении населения планеты биологически полноценными продуктами питания – молоком, мясом, яйцами и продуктами их переработки. Значение отрасли животноводства повышается тем, что она поставляет сырье для перерабатывающей пищевой, текстильной, кожевенно-обувной и других отраслей народного хозяйства.

Животноводство включает различные отрасли: молочное и мясное скотоводство, свиноводство, птицеводство, овцеводство, козоводство, кролиководство и пушное звероводство и другие. Характерно, что все отрасли животноводства тесно связаны с растениеводством, так как используют кормовые культуры, растительность лугов и пастбищ, отходы полеводства для кормления сельскохозяйственных животных. Процесс превращения питательных веществ кормов в животном организме в ценные продукты питания для человека называется трансформацией и является важной и полезной биологической особенностью разводимых животных.

В условиях постоянного увеличения численности населения Планеты, в том числе России, актуальность развития отрасли животноводства очевидна. Наряду с увеличением количества необходимой животноводческой продукции особую важность имеет высокое её качество для жизнедеятельности и сохранения здоровья людей.

Стратегическое значение животноводства заключается также в поставке ценного органического удобрения для повышения плодородия почв и урожайности выращиваемых культур. Современное животноводство характеризуется высокой продуктивностью животных, интенсификацией производства продукции, экономическими показателями отраслей. Изучение дисциплины «Основы животноводства» обучающимися по направлению подготовки 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, степени «бакалавр» позволит в профессиональной их деятельности осуществлять биологическую безопасность производства сырья животного происхождения: молока, мяса, жира, яиц, рыбы. В этой связи по дисциплине «Основы животноводства» предусмотрено изучение трех разделов: основы разведения различных видов сельскохозяйственных животных, основы кормления и технологические основы ведения отраслей животноводства – молочное и мясное скотоводство, свиноводство, птицеводство, овцеводство, козоводство, коневодство, кролиководство и пушное звероводство.

Тема 1. Конституция, экстерьер и интерьер животных

1.1 Конституция животных

1.2 Экстерьер животных

1.3 Интерьер животных

1.1 Конституция животных

Слово "конституция" происходит от латинского слова *constitutio* (установление, построение, составление из отдельных частей единого целого).

В зоотехнии термин "конституция" взят из древнегреческой медицины. Гиппократ (460-377 годы до н.э.) выявил, что на одну и ту же болезнь разные индивидуумы реагируют различно, выделил несколько контрастных типов конституции (темпераментов) и использовал его для успешного лечения своих пациентов.

Огромную роль в развитии учения о конституции сыграли работы Ч. Дарвина, И.П. Павлова, И.М. Сеченова, П.Н. Кулешова, Е.А. Богданова, Е.Ф. Лискуна, М.Ф. Иванова и др.

Изучение конституции для зоотехника необходимо как познание той основы, на которой развиваются все особенности сельскохозяйственных животных, их достоинства и недостатки. Знание конституции позволит лучше понять причины удач и неудач в разведении животных, уточнить прогнозы в соотношении их хозяйственной и племенной ценности. В своей работе по выведению новых пород М.Ф. Иванов придавал большое значение конституции животных. Он считал, что конституция — это основа здоровья и продуктивности.

Особый интерес представляет изучение связи конституции с продуктивностью, здоровьем, сопротивляемостью и предрасположенностью к некоторым заболеваниям, пропорциональностью телосложения, соотношением между тканями и органами тела, индивидуальным развитием и т.д.

Что же понимается под конституцией животного? Так, Е.А. Богданов определял конституцию как характерное соотношение в развитии тканей и органов. По Н.А. Кравченко, конституция — это определенная наследственностью животного взаимосвязь в строении и функциях тканей и органов всего организма как целого, которая определяет индивидуальность животного, характер его онтогенеза, особенность телосложения, специфику физиологических реакций, приспособленность и приспособляемость к условиям жизни и способность к полезной хозяйственной производительности.

Учитывая приведенное, В.Ф. Красота, Т.П. Джапаридзе (1999) предлагают такое определение конституции: это - общее телосложение организма, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями строения, наследственными факторами и выражающееся в характере продуктивности животного и его реагировании на влияние факторов внешней среды.

Типы конституции и их классификация. Конституция - одна из особенностей, определяющих индивидуальность животного. Каждое животное имеет только ему свойственную конституцию. По конституциональным особенностям животные кроме различий имеют и сходство. И если это сходство достаточно велико и охватывает свойства, имеющие существенное значение, то животных, схожих по комплексу признаков, объединяют в один тип. В основу классификации типов конституции разными учеными положены различные особенности организма. Поэтому классификаций типов конституций оказалось большое число. Главным из них являются классификации по общему типу телосложения; по характеру обмена веществ, по соотношению между тканями и органами, по типам высшей нервной деятельности, по анатомо-гистологическим показателям.

Перед работниками животноводства стоит задача: создать нужные для производства типы животных. А для этого нужно знать, соответствуют ли общее сложение и

функциональная деятельность организма определенным целям, и, кроме того, знание конституции дает представление о ценности животных. В зоотехнии предложен ряд классификаций типов конституций животных, но наиболее обоснованной и принятой для практического использования является классификация П.И. Кулешова. Он подробно изучил соотносительное развитие и функцию главнейших частей тела и органов у овец разного направления продуктивности (молочных, мясных и шерстных) и установил характерные различия в развитии всего организма и отдельных его органов (кожа, подкожная клетчатка, мускулатура, костяк, внутренние органы и молочные железы). Основываясь на данных своего опыта, ученый выделил четыре типа конституций у животных: грубый, нежный, плотный и рыхлый.

Грубый тип характеризуется грубым костяком, плотной кожей и общей массивностью телосложения. Животные этого типа мало дают молока, медленно откармливаются, но обладают высокой выносливостью и крепостью. К этому типу относятся рабочий скот и грубошерстные овцы.

Нежный тип отличается узкотелостью, сухостью форм телосложения, тонкой кожей, костяк слаборазвит, обмен веществ повышенный, легко возбудимый. К этому типу относятся лошади верховых пород, молочный скот, тонкорунные породы овец.

Плотный тип присущ животным, имеющим крепкий костяк, хорошо развитые мышцы, плотную кожу, хорошее развитие внутренних органов. Интенсивно протекает обмен веществ. К этому типу относятся животные молочно-мясных пород крупного рогатого скота, упряжные лошади, мясошерстные овцы.

Рыхлый тип характеризуется широкотелостью, хорошо развитыми мышцами, толстой кожей, относительно развитыми органами пищеварения, пониженным обменом веществ. Животные спокойны, флегматичны, хорошо откармливаются, быстро жиреют. К этому типу относятся мясные породы крупного рогатого скота, сальные свиньи, лошади-тяжеловозы.

М.Ф. Иванов эту классификацию дополнил крепким типом, который близок к плотному.

В практике животноводства иногда используют классификацию типов конституции, предложенную швейцарским ученым У. Дюрстом, который в основу положил взаимосвязь экстерьера с интенсивностью газообмена и окислительно-восстановительных процессов, протекающих в организме животного. Он выделил три типа конституции: дыхательный, пищеварительный и переходный.

Дыхательный тип характеризуется узкотелостью, длинной грудной клеткой достаточной глубины, косо поставленными ребрами, тонкой, плотной, эластичной кожей, легким, плотным и крепким костяком и плотной, сухой мускулатурой, повышенной интенсивностью обменных процессов. К этому типу относятся верховые лошади, шерстные овцы и молочный скот.

Пищеварительный тип - животные имеют более широкое тело, короткую и глубокую грудную клетку, с отвесно поставленными ребрами, тонкую рыхлую кожу, развитую подкожную жировую клетчатку и мышцы, малый объем легких, тонкий костяк, пониженный обмен веществ. Такой тип конституции имеют крупный рогатый скот и овцы мясных пород, лошади-тяжеловозы.

Переходный тип занимает промежуточное положение между дыхательным и пищеварительным.

Для того чтобы отнести животное к какому-то типу, У. Дюрст предложил специальный прибор для определения угла, образовавшегося между позвоночником и последним ребром, который называют углом Дюрста. У дыхательного типа этот угол составляет 140°, у пищеварительного - 100°, у переходного - 118°.

Изучая типы нервной деятельности, И.П. Павлов показал, что основу для определения конституциональных свойств организма и особенностей реагирования его на внешнее воздействие нужно искать в нервной системе, он описал четыре типа нервной

деятельности: сильный-уравновешенный-быстрый, сильный-уравновешенный-медленный, сильный-неуравновешенный-безудержный и слабый тип, у которого процессы торможения преобладают над возбуждательным процессом. Важнейшей частью конституции является темперамент животного, который тесно связан с направлением продуктивности. Лошади сухого типа конституции характеризуются пылким, горячим темпераментом. Тяжеловозы обладают спокойным, флегматичным темпераментом.

1.2 Экстерьер животных

Экстерьер животного — это его внешний вид, наружные формы в целом и особенности отдельных частей тела (статей). Впервые этот термин ввел в зоотехнию французский ученый Клод Буржель в 1768 году. Учение об экстерьере основывается на связи между внешними формами животного и его хозяйственной и племенной ценностью. Эта связь может быть прямой и может выражаться в большей или меньшей степени, а в некоторых случаях и отсутствовать. Оценка животных по экстерьеру нужна для познания их биологических и хозяйственных особенностей.

По экстерьеру определяют тип конституции, породность животных, внутрипородные типы, индивидуальные особенности телосложения, направление продуктивности (мясная, сальная, молочная, шерстная и т.д.), пол и пригодность животных к промышленной технологии.

Форма вымени, величина и расположение сосков - важные экстерьерные показатели пригодности коров к машинному доению. Наиболее желательными являются широко расставленные, хорошо развитые соски. Коровы с козьим выменем и грушевидными сосками не пригодны к машинному доению.

Особенно важное значение экстерьер имеет при оценке и выборе племенных животных, которые должны быть хорошо развитыми, с крепким, здоровым телосложением, ясно выраженными вторичными половыми признаками (половой диморфизм), хорошо развитыми статями, связанными с основной продуктивностью.

Методы оценки экстерьера.

Экстерьер животных оценивают по соотносительному развитию отдельных статей, учитывая их половые и возрастные особенности, следующими методами:

- балльный метод (общая глазомерная оценка);
- измерительный метод (взятие промеров);
- индексный метод (вычисления индексов телосложения);
- графический метод (построение экстерьерного профиля);
- фотографирование;
- линейная система оценки экстерьера животных.

При общей глазомерной оценке обращают внимание на общий вид и развитие животного в целом, на пропорциональность телосложения, а затем на развитие отдельных статей и гармоничность телосложения.

Наиболее важные статьи, характеризующие экстерьер животного, следующие: голова, шея, холка, грудь, спина, поясница, задняя треть туловища, конечности, вымя, наружные половые органы. Оценивают развитие кожи, мышц и костяка. Описание статей начинают с головы и кончают конечностями. Большое внимание обращают на недостатки телосложения (табл. 1).

Таблица 1 - Недостатки телосложения

Общее развитие и стати	Перечень недостатков
Общее развитие	общая недоразвитость, костяк грубый или переразвито-нежный; мышцы рыхлые или слаборазвитые; телосложение не пропорциональное и не соответствует направлению продуктивности; тип породы выражен слабо
Стати экстерьера:	голова тяжелая или переразвитая, бычья для коровы или коровья для быка; шея короткая, грубая, с толстыми складками кожи или вырезанная, мышцы развиты слабо
грудь	грудь узкая, неглубокая, перехват и западины за лопатками
холка, спина, поясница	холка раздвоенная или острая; спина узкая, короткая, провислая или горбатая; поясница узкая, провислая или крышеобразная
средняя часть туловища	у коров слаборазвитая, у быков брюхо отвислое
зад	короткий, свислый, крышеобразный или шилозадость
вымя и соски	вымя малое или отвислое, с неравномерно развитыми долями; соски короткие, сближенные, не пригодные к машинному доению
конечности	сближенность в запястьи или разворот на стороны передних конечностей; саблистость, клюшеновость, слоновая постановка задних конечностей

Промеры и индексы телосложения. Измерение тела животного — это более точный метод изучения экстерьера. Оценка животных по промерам дает возможность сравнить их между собой. Каждый из промеров берут в определенных точках тела животного мерной палкой, циркулем и мерной лентой. При оценке экстерьера берут следующие промеры:

- высота в холке - от высшей точки холки до земли;
- высота в крестце - от высшей точки крестца до земли;
- глубина груди - от холки до грудной кости, отступая на ладонь от лопатки;
- ширина груди за лопатками - самое широкое место, отступая на ладонь от лопатки;
- косая длина туловища - палкой и лентой, от плечелопаточного сочленения до заднего выступа седалищного бугра;
- боковая длина зада - от переднего края маклока до заднего выступа седалищного бугра;
- ширина в маклоках - между наружными выступами маклоков;
- ширина в седалищных буграх - между наружными выступами седалищных бугров;
- обхват пясти - в самом узком месте пястья;
- обхват груди за лопатками - обхват груди, отступая на ладонь за лопаткой.

Цифры, полученные при измерении животных, дают представление о количественном выражении развития отдельных статей, но не характеризуют их качественных особенностей и развития всех остальных статей.

Промеры нужны для записи животных в Государственные книги племенных животных (ГКПЖ) и могут быть использованы для вычисления индексов телосложения, которые позволяют судить о пропорциональности и типе телосложения животных,

относительном развитии той или иной их стати; устанавливать разные степени недоразвития животных.

Под индексом телосложения понимают отношение одного промера к анатомически связанному с ним другому промеру, выраженное в процентах. Основные индексы телосложения для крупного рогатого скота и их среднее значение для животных разного направления продуктивности представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Индексы телосложения животных, %

Индексы	Соотношение промеров	Мясной скот	Мясо-молочный скот	Молочный скот
Длинно-ногости	$\frac{\text{высота в холке} - \text{глубина груди}}{\text{высота в холке}} \times 100$	42-43	46-47	46
Растянутости	$\frac{\text{косая длина туловища}}{\text{высота в холке}} \times 100$	122-123	119-120	120
Тазо-грудной	$\frac{\text{ширина груди} - \text{за лопатками}}{\text{ширина в маклоках}} \times 100$	88-89	94-96	85
Грудной	$\frac{\text{ширина груди}}{\text{глубина груди}} \times 100$	73-74	63-66	61
Сбитости	$\frac{\text{обхват груди}}{\text{косая длина туловища}} \times 100$	132-133	123-126	118

Промеры могут быть использованы для построения экстерьерных профилей, т.е. графического изображения степени отличия промеров (или индексов) данного животного или группы животных от стандарта. За стандарт обычно принимают средние промеры по породе, можно использовать и промеры выдающегося животного или группы (линии, семейства). Этот метод наиболее нагляден, поскольку наиболее редкие отклонения видны по пикам графика и имеет вид ломаной линии. Стандартные промеры на графике принимают за 100, % и затем каждый промер сравниваемых с ним животных выражают в процентах от него.

Технически грамотно выполненная фотография дает определенное представление об экстерьере животного.

Кондиция — это состояние внешних форм, обусловленное упитанностью животного и его использованием. Кондиция может меняться в течение жизни и даже в течение одного года у того же самого животного. Различают следующие виды кондиций:

а) заводская (племенная), когда животные хорошо упитанны, подвижны, бодрь, что обеспечивает их высокую плодовитость и продуктивность.

б) выставочная - хороший внешний вид (нарядный). волос блестящий, упитанность выше среднего. Обычно выставочная кондиция создается обильным кормлением, которое придает формам тела животного "нарядный" вид.

в) рабочая кондиция, когда у животных мышцы хорошо выражены, упитанность средняя, костяк крепкий.

г) тренировочная кондиция, когда из организма в результате систематической тренировки удалены излишки воды и жира. мускулатура сухая, хорошо развитая, работоспособная. лошадь готова к испытаниям и выдерживает высокие нагрузки на организм.

- д) откормочная (мясной скот) связана с некоторым ожирением, в результате чего тело становится округлым. близка к выставочной.
- е) голодная - характеризует степень истощения животного.

1.3 Интерьер животных

Интерьером называется совокупность внутренних физиологических, анатомо-гистологических и биохимических свойств организма в связи с его конституцией и направлением продуктивности.

Е.Ф. Лискун является основоположником учения об интерьере.

Интерьерные исследования в зоотехнии направлены на познание внутренних особенностей организма здорового животного, характеризующих их наследственность и коррелирующих с хозяйственно полезными признаками. Это позволяет уточнить их племенную ценность, правильно провести отбор и найти приемы для выращивания и эксплуатации животных.

Для изучения интерьера животных используют различные методы: гистологический, физиологический и биохимический, анатомический, генетический, иммуногенетический, цитологический и др.

В современной биологической науке методы исследования стали более глубокими. С помощью интерьерных исследований можно изучить внутреннюю структуру организма и установить соотносительное развитие органов, тканей, систем.

Изучением морфологического и гистологического строения молочной железы можно вести отбор коров по форме вымени, обильномолочности, скорости отдачи молока, приспособленности к машинному доению. Многими учеными установлено, что в вымени коров с высокой молочной продуктивностью на долю железистой ткани приходится 75-80%, а на долю жировой 20-25%.

Е.Ф. Лискун своими исследованиями установил, что в вымени коров разных пород соотношение железистой и соединительной ткани различное (табл. 3).

Таблица 3 - Развитие тканей вымени у коров разных пород

Порода	Количество железистой ткани, %	Средний диаметр альвеол, мкм	Диаметр эпителиальных клеток, мкм
Ярославская	85,0	105,0	2,38
Сибирская	62,8	77,8	1,88
Красная степная	80,0	106,0	2,38
Серая украинская	38,0	59,0	1,66

Учеными установлено соотношение между массой вымени и общей живой массой коровы, и массой вымени, и удоем - чем больше массы вымени приходится на 1 кг живой массы, тем корова дает больше молока.

Важным объектом интерьерных исследований служат кожа и ее производные - потовые и сальные железы. Многими учеными установлена положительная связь между числом потовых желез на гистологическом препарате уха и молочностью коровы. У коров с низким содержанием жира, как правило, вокруг волосяных каналов видны две-три дольки сальных желез, а у жирномолочных коров их насчитывается семь-девять.

Костяк в жизнедеятельности организма выполняет не только опорную функцию, обеспечивающую систему движения организма, но и служит кроветворным органом, а также депо минеральных веществ. Прочность разных костей различна и зависит от возраста, породы, кормления животного.

Кровь является важным показателем интерьерных исследований. От состава крови, от работы кровеносной системы зависят нормальная жизнедеятельность организма, его продуктивность и воспроизводительная способность.

При изучении крови обращают внимание на такие показатели, как количество эритроцитов и лейкоцитов, содержание гемоглобина, резервная щелочность крови, содержание белка, липидов, сахара и других веществ.

Классификацию типов конституции У. Дюрст основал на различиях в степени окислительных процессов. Состав крови зависит от типа конституции животных. Так, дыхательный тип отличается интенсивностью окислительных процессов, повышенным газообменом по сравнению с пищеварительным типом. В крови животных широкоотелого типа содержится больше эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, чем в крови узкотелого типа. У мясных пород крупного рогатого скота количество эритроцитов в 1 мл крови колеблется от 8780 до 10920 тыс, у молочных пород - от 5280 до 6910 тыс.

Проведенные исследования крови свидетельствуют о том, что состав крови служит показателем типа конституции животного, функционального состояния организма и возможностей в отношении той или иной продуктивности.

Тестовые задания по теме:

Вопросы:	Ответы:
1.Косая длина туловища измеряется:	а) от затылочного гребня - до корня хвоста б) от холки - до крестца в) от холки - до корня хвоста г) от плече-лопаточного сочленения – до заднего выступа седалищного бугра
2. Классификация типов конституции по Кулешову П. Н.	а) грубый, нежный, рыхлый, крепкий б) грубый, нежный, плотный, рыхлый, в) грубый, нежный, плотный, рыхлый, крепкий, г) нежный, рыхлый, крепкий, плотный
3.Дикие предки крупного рогатого скота — это:	а) дикий кабан б) муфлон в) антилопа г) тур
4. Что положено в основу классификации типов конституции по Иванову М. Ф.	а) здоровье животного б) размеры животного в) внешний вид животного г) внешний вид и здоровье животного
5. У крупного рогатого скота желудок:	а) однокамерный б) двухкамерный в) трёхкамерный г) четырёхкамерный
6.Конституция — это:	а) общее телосложение организма

	б) тип нервной деятельности в) тип пищеварения г) кожный покров животного
7. Экстерьер - это:	а) кондиция б) упитанность животного в) невосприимчивость к заболеваниям г) внешний вид животного
8. Интерьер - это:	а) тип нервной деятельности б) внутреннее строение организма в) пропорциональность телосложения г) совокупность внешних форм и внутреннего строения
9. Под ростом понимают:	а) накопление жировых веществ или воды б) процесс увеличения размеров организма и его массы в) качественные изменения содержания клеток г) процесс усложнения структуры организации
10. Народнохозяйственное значение животноводства - это:	а) обеспечение тяжелой индустрии сырьем б) обеспечение кормами дикой фауны в) обеспечение населения земного шара продуктами питания, а легкой промышленности сырьем г) обеспечение охраны народнохозяйственных объектов

Практические занятия

Занятие 1 (1)

Тема. Оценка животных по экстерьеру и конституции

Цель занятия. Научиться оценивать животных по внешним формам телосложения, определять тип конституции, брать промеры и вычислять индексы телосложения. На основе приобретенного опыта научиться оценивать и отбирать животных с лучшими формами телосложения, типичным для породы экстерьером, способных к проявлению высокой продуктивности.

Методические указания. Экстерьер животного - это его внешний вид, наружные формы телосложения в целом.

Наружные части тела животного, по которому проводится его оценка, называется статями.

Экстерьер, или тип телосложения животного, тесно связан с его продуктивными качествами, крепостью конституции, устойчивостью к условиям внешней среды и болезням.

При оценке экстерьера животных обращают внимание состояние и развитию отдельных частей тела (статей), определяющих достоинство и недостатки телосложения животных.

Основные стати тела животных следующие.

Голова является одной из важнейших статей, по которой составляется представление о развитии костяка, о грубости и нежности конституции, породности, темпераменте, переразвитости или изнеженности животного по зубам определяют возраст, скороспелость.

Животные с длинной шеей лучше бегают (верховые породы лошадей), больше дают молока (молочные породы крупного рогатого скота), с короткой шеей - быстрее растут, лучше откармливаются, склоны к ожирению (мясные породы крупного рогатого скота).

Сильное развитие загривка у быка - признак полового диморфизма. Для крупного рогатого скота молочного направления характерной является глубокая, длинная и сравнительно неширокая грудь, для мясного - широкая и глубокая.

В грудной клетке расположены такие жизненно важные органы, как легкие и сердце, обеспечивающие нормальное дыхание и кровообращение в организме животного.

У крупного рогатого скота всех направлений продуктивности спина должна быть достаточно длинной, ровной и широкой.

Поясница является продолжением спины и должна находиться на одном с ней уровне.

Круп (крестец) представляет собой треть корпуса животного. в этой части тела расположены важнейшие половые органы у самок, а также мускулатура, дающие самые ценные сорта мяса. Поэтому чем лучше развит круп, тем лучше выражены мясные качества животных.

Брюхо (живот) составляет среднюю часть туловища животного, расположенную между грудью и тазом.

Правильное развитие и постановка конечностей имеют большое производственное значение, так как только животные с крепкими копытами способны к хорошему передвижению. Это важно для пастбищного содержания животных и использования их в условиях промышленной технологии.

Вымя оценивают по морфологическим показателям, т.е. по величине, форме, структуре, расположению, форме и величине сосков, а также по выраженности молочных вен и величине молочных колодцев. Одно временно определяют и пригодность коров к машинному доению, т.е. равномерность развитие долей вымени, скорость молокоотдачи, продолжительность доения. по форме различают: ваннообразное, чашевидное, округлое, козье и недоразвитое. По величине- большое (обхват 110-130 см), среднее (90-110 см), и малое (менее 90 см). по структуре-железистое и мускулистое- прощупыванием.

Хороший индекс равен 40-43% и более, средний -37-40%,плохой -36% и менее.

По расположению различают ножное и брюшное (чащеваннообразное) вымя.

Соски различают по форме: цилиндрические, конические, карандашевидные, бутыльчатые. Наиболее пригодные для машинного доение два первых. Наиболее желательная длина сосков —5 -9 см, диаметр в средней части после доения 2-3,2 см. Расстояние между сосками: передними -6-20 см. задними, передними и задними 6-14 см.

Разница в продолжительности выдаивания четвертей не более 1 мин.

Продолжительность доения не более 7 мин.

Расстояние от дна вымени до пола 45-65 см.

Скорость молокоотдачи определяется делением разового удоя в кг на время в мин. и выражается в кг/мин.

Существует несколько методов изучения внешних форм телосложения: глазомерный, при котором проводится описание достоинств и недостатков экстерьера животного; оценка развития статей и общего телосложения в баллах; обмер животных; вычисление индексов телосложения и фотографирование животных.

Занятие проводят в аудитории, где студенты изучают названия и расположение статей на абрисах животных разных видов (рис.1,2,3,4),плакатах и муляжах. Затем занятия продолжают на животных.

Задание. Зарисовать контуры животных, используя картонные макеты. Очертить границы каждой стати, в центре ее поставить цифру(порядковую). Под рисунком поставить цифры и написать название статей. Используя муляжи животных, найти каждую статью, ее границы и заучить.

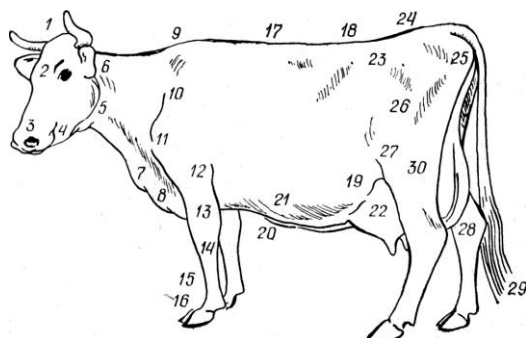


Рис. 1 – Стати молочной коровы (стати скота мясного направления продуктивности при несколько ином развитии имеет те же наименования);

1 - затылочный гребень; 2 - лоб; 3 - морда; 4 - нижняя челюсть; 5 - шея; 6 -загривок; 7 - подгрудок; 8 - грудинка; 9 - холка; 10 - лопатка; 11 – плече-лопаточное сочленение; 12 - локоть; 13 - подплечье; 14 - запястье; 15 - пясть; 16 - бабка (путо); 17 - спина; 18 - поясница; 19 - щуп; 20 - молочные колодцы; 21 - молочные вены; 22 - вымя; 23 - маклоки; 24 - крестец; 25 - седалищные бугры; 26 -бедро; 27 - коленная чашка; 28 - скакательный сустав; 29 – кисть хвоста; 30 – голень.

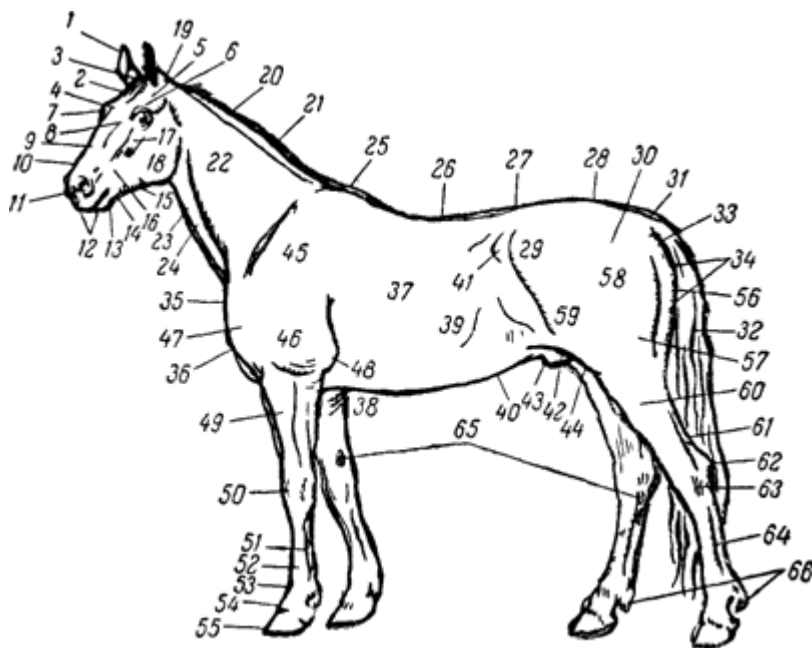


Рис.2 Стати лошади

1 - уши; 2 - челка; 3 - темя; 4 - лоб; 5 - висок; 6 - надглазничная впадина; 7 - надбровные дуги; 8 - глаз; 9 - переносица; 10 - спинка носа; 11 - ноздри; 12 - губы; 13 - подбородок; 14 - подбородочная ямка; 15 - подщечина; 16 - щека; 17 - скуловой гребень; 18 - ганаш; 19 - затылок; 20 - грива; 21 - гребень шеи; 22 - бок шеи; 23 - горло; 24 - яремный желоб; 25 - холка; 26 - спина; 27 - поясница; 28 - крестец; 29 - маклок; 30 - круп; 31 - репица хвоста; 32 - хвост; 33 - задний проход; 34 - промежность; 35 - грудь; 36 - подгрудок (соколок); 37 - боковые стенки грудной клетки (ребра); 38 - грудная кость; 40 - живот; 41 - подвздох; 42 - паховая область; 43 - крайняя плоть; 44 - мошонка; 45 - лопатки; 46 - плечо; 47 - плечелопаточный бугор; 48 - локоть; 49 - подплечье; 50 - запястье; 51 - пясть; 52 - путовый

сустав; 53 - путо или бабка; 54 - венчик; 55 - копыто; 56 - седалищный бугор; 57 - ягодица; 58 - бедро; 59 - колено; 60 - голень; 61 - ахиллово сухожилие; 62 - пятка; 63 - скакательный сустав; 64 - плюсна; 65 - каштаны; 66 – щетки

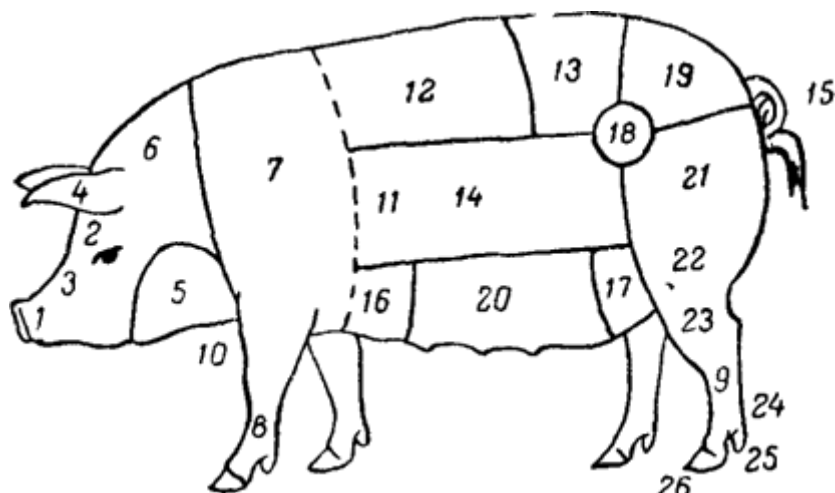


Рис. 3 - Стати свиньи:

1 - рыльце (хоботок); 2 - глаза; 3 - переносица; 4 - уши; 5 - ганаши; 6 - шея; 7 - плечи; 8 - передняя нога; 9 - задняя нога; 10 - грудь; 11 - подпруга; 12 - спина; 13 - поясница; 14 - бока (ребра); 15 - хвост; 16 - передний пах; 17 - задний пах; 18 - подвздохи; 19 - крестец; 20 - брюхо; 21 - окорок; 22 - колено; 23 - пятка (лодыжка); 24 - путо; 25 - копытца; 26 – копыта.

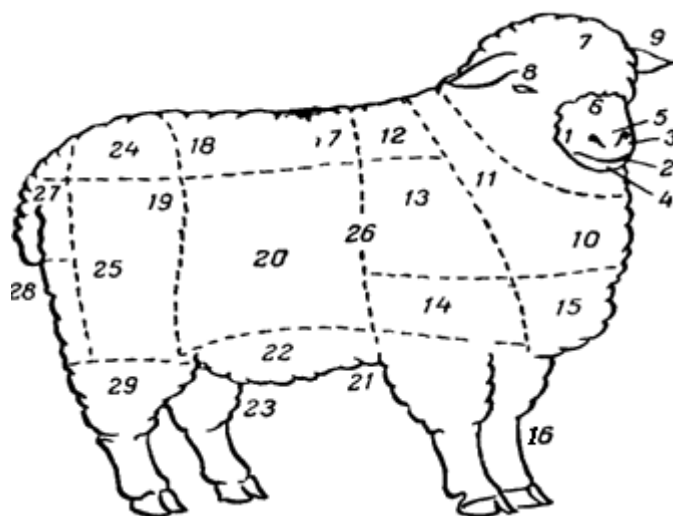


Рис. 4 -Стати овцы:

1 - морда; 2 - рот; 3 - ноздри; 4 - губы; 5 - нос; 6 - переносица; 7 - лоб; 8 - глаза; 9 - уши; 10 - шея; 11 - подплечная бороздка; 12 - холка; 13 - плечи; 14 - грудь; 15 - чельшко; 16 - передние ноги; 17 - спина; 18 - поясница; 19 - подвздохи; 20 - ребра или бока; 21 - передний пах; 22 - брюхо; 23 - задний пах; 24 - крестец; 25 - окорочек (жиг); 26 - подпруга; 27 - корень хвоста; 28 - штаны; 29 - задние ноги

Занятие 2 (2)

Тема. Измерительные инструменты и основные промеры сельскохозяйственных животных

Цель занятия. Овладение приемами использования измерительных инструментов для взятия промеров и получение объективных данных о развитии тех или иных статей у отдельных животных или групп их.

Методические указания. Измерение животных – это вспомогательный, а не основной метод экстерьерной оценки, имеющий важное значение для характеристики особенностей телосложения животных отдельных стад и пород, а также записываемых в Государственные племенные книги животных.

Полученные при измерении животных показатели промеров дают представление лишь о количественном выражении развития отдельных статей, но не характеризуют их качественных особенностей. В связи с этим взятие промеров не заменяет глазомерной оценки, а лишь дополняет и уточняет ее.

Получаемые при систематическом измерении животных данные позволяют:

1. Наблюдать за ростом и развитием, за изменение пропорции телосложения с возрастом.
2. Сравнивать между собой или с показателями стандарта породы животных разных групп и пород.
3. При углубленной племенной работе сравнивать экстерьерные особенности предков и их потомков (тем самым проследить эволюцию породы).
4. Делать заключение о различных в типе телосложения отдельных животных или групп их (линий, семейств и др).
5. Определить в отдельных случаях ориентировочно живую массу животных, не прибегая к взвешиванию (по таблице и по формуле).
6. Вычислить индексы телосложения животных.
7. Строить экстерьерные профили.

Правила измерения: животных измеряют на ровной площадке; обращают внимание на правильную постановку конечностей; голова не должна быть ни высоко поднятой, ни низко опущенной, ни отклоняться в сторону.

Основными инструментами для измерения являются: мерная палка, мерный циркуль, мерная лента, штангенциркуль.

Промеры берутся в следующих частях тела.

1. Длина головы – от затылочного гребня до линии носового зеркала (циркулем).
2. Наибольшая ширина лба (в наиболее удаленных точках глазных орбит) (циркулем).
3. Высота в холке – расстояние от земли до высшей точки холки (палкой).
4. Высота крестца – от наивысшей точки крестцовой кости до земли (палкой).
5. Глубина груди – от холки до грудной кости по вертикали, касательной к углу лопатки (палкой).
6. Ширина груди за лопатками - по вертикали, касательной к углу лопатки (ее хряща, палкой).
7. Косая длина туловища – от крайней передней точки выступа плечевой кости до крайнего заднего внутреннего выступа седалищного бугра (палкой и лентой).
8. Ширина зада в маклоках или в наружных углах подвздошных костей (циркулем).
9. Ширина зада в седалищных буграх – в их крайних наружных выступах (циркулем).
10. Обхват груди за лопатками – по вертикали, касательной к заднему углу лопатки (ее хряща) (лентой).
11. Обхват пясти – в нижнем конце верхней трети (лентой).

- Штангенциркуль используют для измерения каждой складки у животных в разных местах тела, (на шее, на ребре, на маклоке, в паху и других местах). Представленные в таблице 2 промеры взрослых коров симментальской, черно – пестрой и казахской белоголовой пород дают представление о размерах этих животных.

-

АБ - высота в холке; ВГ - высота в пояснице; ДЕ - высота в крестце; ПК - высота в седалищных буграх; ЛМ - глубина груди; РП - косая длина туловища; ФП - косая длина зада; ЦШ - глубина головы

1. Что такое конституция сельскохозяйственных животных?
2. В чем сущность классификации типов конституции по Кулешову и Дюрсту?
3. Что такое экстерьер животных?
4. Назовите методы оценки сельскохозяйственных животных по экстерьеру.
5. Перечислите основные стати крупного рогатого скота.
6. Перечислите основные промеры крупного рогатого скота и укажите точки взятия каждого из них.
7. Какова связь экстерьера животных с их продуктивностью?
8. Какими бывают кондиции, и каково их значение?
9. Что такое интерьер, и какова его связь с продуктивностью?

18

2.2 Интенсивность, признаки отбора. Последовательность оценок и отбора животных

2.3 Генетические параметры отбора

2.1 Определение понятий отбора, формы отбора

Отбор - это сохранение животных, более приспособленных к определенным жизненным условиям и технологии производства, или выбор человеком наиболее удовлетворяющих его требованиям особей и устранение самой природой или человеком менее приспособленных, худших экземпляров.

Учение об отборе разработано Ч. Дарвиным. Обобщив большой материал, он считал, что изменчивость и эволюция домашних животных идут через естественный и искусственный отбор.

Естественный отбор осуществляет сама природа. Из особей одного вида с различными наследственными изменениями выживают и оставляют потомство лишь те, которые более приспособлены к внешним условиям. Так, через выживание наиболее приспособленных особей, совершается эволюция диких видов животных.

Искусственный отбор у домашних животных в отличие от естественного производит человек для извлечения из этого определенной для себя выгоды. В искусственном отборе Ч. Дарвин выделяет две формы: методический и бессознательный отбор.

Различия между ними небольшие - в одном случае человек поступает намеренно, в другом - нет; в обоих случаях человек сохраняет тех животных, которые для него наиболее полезны или больше ему нравятся. Однако при методическом отборе результаты сказываются быстрее, чем при бессознательном. В процессе развития учения Ч. Дарвина о естественном и искусственном отборе в зоотехнию введены дополнительные термины об отборе.

В настоящее время при индустриализации животноводства особое значение приобретает технологический отбор. Этот термин предложен А.И. Овсянниковым. Технологический отбор - это отбор животных, наиболее приспособленных к новым условиям содержания и эксплуатации. При этом во внимание берутся особенности поведения животных и устойчивость к стрессам.

Отбор животных по морфологическим признакам, связанным с развитием хозяйственно полезных качеств животных, называют косвенным отбором, он основывается на законе корреляции.

С переводом молочного скотоводства на промышленную технологию, когда формируется желательный тип животного, в стаде возникает необходимость выбраковывать особей, уклоняющихся от желательного типа. Такой отбор называют стабилизирующим.

2.2 Интенсивность и признаки отбора. Последовательность оценок и отбора животных

При совершенствовании стада селекционеры устраняют из воспроизводства (выбраковывают) особей, которые не удовлетворяют требованиям, и отбирают лучших. Интенсивность отбора определяется процентом ежегодной выбраковки маточного поголовья и ввода в стадо лучших животных. На молочных комплексах ежегодно выбраковывают 25-30% коров.

Выбраковывают обычно животных не только за низкую продуктивность и племенные качества, но и по старости, больных, не приспособленных к промышленной технологии. При укомплектовании стада нельзя вводить новое поколение в меньшем количестве, чем выбраковывается из него животных. Необходимо вести племенную работу

таким образом, чтобы от коровы ежегодно получать теленка и на каждые 100 коров получать 95-100 телят.

Сельскохозяйственные животные имеют разные хозяйственно полезные признаки. Признаки отбора делятся на простые и сложные. Наследование простых признаков (масть, группа крови и др.) точно укладывается в схему менделевского моногибридного расщепления. Работать с ними легко. К сложным признакам относятся такие, которые состояются из нескольких более простых признаков, отличающихся полимерной или аддитивной наследственностью. Кроме того, признаки делятся на главные и второстепенные.

В число главных признаков, по которым ведется отбор животных, входят: продуктивность (производительность); конституция, экстерьер и интерьер; характер индивидуального развития (скороспелость, долголетие и др.); приспособленность к условиям жизни; племенная ценность, то есть способность передавать свои достоинства по наследству потомкам. Для определения племенной ценности животного по комплексу главных признаков проводится и оценка его по качеству потомства.

На разных этапах племенной работы со стадом или породой роль и главенство отдельных признаков могут изменяться в зависимости от качественных показателей животных и задач по дальнейшему их совершенствованию.

Кроме главных, есть второстепенные признаки: масть, форма и размеры рогов, особенности строения и форма хвоста. При отборе по комплексу признаков можно создавать, усиливать и закреплять в стаде или породе любые признаки и особенности, в том числе и второстепенные. Но отбор по второстепенным признакам нужно вести лишь без ущерба для главных признаков.

В зоотехнии известно немало примеров, когда ценнейшие животные выбраковывались как не имеющие стандартной масти, что отрицательно сказывалось на темпах совершенствования породы. Так, в процессе совершенствования ярославской породы придиричиво относились к животным, которые не были черными, белоголовыми и не имеющими вокруг глаз "очков".

Проводя отбор по комплексу признаков, селекционер сталкивается с тем обстоятельством, что ценность животного по одним показателям можно определить раньше, по другим - позже, а по третьим - с появлением нового поколения. Оценка и отбор животных по каждому из главных признаков имеют свои особенности. Животных оценивают по происхождению, экстерьеру и конституции, продуктивности, технологическим признакам, качеству потомства. Каждая из этих оценок, дополняя одна другую, дает возможность всесторонне выявить достоинства животного и с большей эффективностью использовать их для совершенствования стад и пород.

Последовательность оценок и отбора животных. Оценку и отбор животных проводят по фенотипу и генотипу. Оценка по фенотипу - это оценка по индивидуальному развитию, конституции, экстерьеру, интерьеру и продуктивности животных. Оценку по генотипу производят по родословным, боковым родственникам и качеству потомства. Каждое животное в течение жизни проходит через несколько зоотехнических оценок, на их основе могут меняться его назначение и место.

Для крупных, малопродуктивных и медленно растущих животных Н.А. Кравченко (1973) предлагает схему последовательности их оценок:

- 1) по родословной (оценка генотипа животного). Оценку животных по родословной производят первой, потому что она может быть сделана еще до рождения теленка, жеребенка, поросенка, ягненка и т.д., что дает возможность сразу после рождения перечисленных животных разделить их (предназначенных на племя или на откорм), так как схемы выпойки и рационы для указанных групп разные;

- 2) по характеру его индивидуального развития (оценка по фенотипу). Эта оценка производится на основании живой массы и экстерьерных особенностей в разные возрастные периоды. Она как бы уточняет сделанную ранее оценку по родословной;

3) по боковым родственникам. Оставшиеся в племенной группе молодые животные еще раз переоцениваются по боковым родственникам, тот есть с учетом показателей их полубратьев и полусестер по отцу, родившихся раньше, и уже от них получают продукцию. На основании этой переоценки некоторые животные переводятся в группу более высокого качества, а другие на откорм;

4) по продуктивности первородящих маток (предварительная оценка по фенотипу). Это решающая оценка. Если продуктивность низкая или животное не способно к размножению, его выбраковывают. По продуктивности оценку животных делают несколько раз. Для первородящих маток она имеет особое значение, так как в дальнейшем более высокую продуктивность имеют те матки, которые оказались лучшими при первых родах, по первой лактации;

5) по продуктивности в более старшем возрасте (уточняющая оценка по фенотипу). Не все лучшие по первым родам молодые матки в дальнейшем оправдывают возлагаемые на них надежды. Поэтому отбор по продуктивности продолжается дальше;

6) по качеству потомства (оценка по генотипу). Это окончательная оценка. Для производителя она может изменить и изменяет все ранее проведенные оценки. Если производитель оказался ухудшателем, его выбраковывают. Высокопродуктивных маток, если они дают приплод низкого качества, оставляют в стаде, но приплод их ценится ниже.

2.3 Генетические параметры отбора

Генетические параметры селекции - это математически обоснованные селекционные показатели, которые определяют и уточняют генетическую ценность отбора животных и признаков, по которым он ведется.

К генетическим параметрам селекции животных относятся: изменчивость, наследуемость, повторяемость, корреляция признаков, регрессия, препотентность и некоторые другие показатели наследования.

В настоящее время разрабатываются программы селекции животных на основе положений популяционной генетики и с использованием иммуногенетических методов. Изучение изменчивости, наследуемости, возрастной устойчивости, основных хозяйственно полезных признаков и их взаимосвязи применительно к конкретному стаду, породе позволяет выбрать такие приемы отбора и подбора, которые обеспечат повышение продуктивности животных с каждым поколением.

Изменчивость хозяйственно полезных признаков. Изменчивость характерна для всех живых существ. Она проявляется в некоторых различиях между особями одного поколения, создавая материал для естественного и искусственного отбора, и является одним из основных факторов, обуславливающих эволюцию.

В общей фенотипической изменчивости выделяют наследственную (комбинативную и мутационную) и ненаследственную (модификационную) изменчивость. Для племенного отбора ценность представляет только наследственная изменчивость.

Наследственная изменчивость возникает благодаря новому сочетанию в потомстве особенностей родителей, то есть их новым комбинациям, или благодаря преобразованию наследственного материала, ведущего к появлению совершенно новых наследственных особенностей, что получило название мутации. В связи с этим различают две формы наследственной изменчивости - комбинативную и мутационную.

Используя закономерности комбинативной изменчивости в племенном деле, создают новые породы животных. На ней основано совершенствование существующих пород путем подбора, цель которого заключается в получении более ценных наследственных сочетаний и исправлении в потомстве недостатков одного из родителей положительными качествами другого.

Мутационная изменчивость характеризуется появлением у особи каких-либо новых особенностей, которых не было у его предков. Мутации появляются в результате изменения числа или структуры хромосом или генов и стойко передаются потомству.

Примером могут служить одомашненные виды пушных зверей - норки, лисицы, у которых за относительно короткое время жизни в условиях клеточного содержания обнаружен ряд мутаций окраски шерстного покрова, представляющей большую ценность для меховой промышленности. Так, у норок насчитывается около 30 мутаций окраски, и путем их сочетания получено большое количество расцветок - серебристо-голубые, жемчужные, платиновые и многие другие.

Ненаследственная (модификационная) изменчивость у животных возникает под влиянием среды. Такая изменчивость не отражается на наследственности, обнаруженные различия в признаках, как правило, не наследуются. Модификационная изменчивость для практики племенного дела имеет двойное значение. Создавая для растущих животных определенные условия, можно усилить развитие желательного признака или ослабить нежелательный. Это положительная для практики особенность модификаций. Нередко среда может сгладить наследственные различия между животными, в результате чего лучшие и худшие особи фенотипически оказываются одинаковыми, что мешает правильному отбору наиболее ценных из них и тормозит улучшение стад.

Все признаки сельскохозяйственных животных, по которым ведется отбор, делятся на качественные и количественные.

Качественные признаки, как правило, являются простыми, наследуются по менделевской схеме, и влияние среды на них незначительно. Например, окраска животных, форма гребня у кур, рогатость или комолость у крупного рогатого скота.

Большинство хозяйственно полезных признаков - количественные, определяются большим числом генов и характеризуются значительной изменчивостью.

Успех селекции, ее эффективность связаны со степенью изменчивости селекционируемого признака, чем он более изменчив по своей природе, тем легче и быстрее можно его улучшить и наоборот, однако степень фенотипической изменчивости продуктивных признаков сельскохозяйственных животных во многом зависит от влияния внешней среды и других ненаследственных факторов: уровня кормления и содержания животных, их возраста и физиологического состояния, сезона года, различий в интенсивности отбора.

По данным многих авторов, 15-17% общей изменчивости удоя можно отнести за счет кормления скота, 10-30% общей варианты обусловлены возрастной изменчивостью, 10-18 % - породными различиями.

Наследственность хозяйственно полезных признаков. Эффективность отбора сельскохозяйственных животных по продуктивности определяется степенью наследственного улучшения каждого нового поколения по сравнению с предыдущим.

Любой признак является продуктом совокупного влияния наследственности и среды. Однако изменчивость количественных признаков в значительной мере зависит от среды, а изменчивость качественных признаков в основном контролируется наследственностью.

Наследуемость - это доля общей фенотипической изменчивости, которая обусловлена генетическими различиями, или изменчивость данного признака, обусловленная наследственностью. Понятие "наследуемость признака" введено американским ученым Д. Лашем (1939), а величина h^2 названа коэффициентом наследуемости.

Существуют разные способы вычисления коэффициента наследуемости.

1. $h^2 = 2r$ - между показателями одного и того же признака родителей и потомков, например, молочная продуктивность коров, коэффициент наследуемости выражается удвоенным коэффициентом корреляции между продуктивностью матерей и дочерей $h^2 = 2r_{мд}$;

2. $h^2 = 2R$ - между показателями одного и того же признака родителей и потомства. Формула разработана Д. Лашем. По ней коэффициент наследуемости равняется удвоенному коэффициенту регрессии между показателями признаков родителей и потомства;

$$h^2 = \frac{D_{\text{мл}} - D_{\text{мх}}}{M_{\text{л}} - M_{\text{х}}} \times 2$$

3. , где Мл и Мх - средние показатели лучших и худших матерей по сравнению со средним по стаду; Дмл и Дмх - средние показатели того же признака у дочерей, полученных от лучших и худших матерей.

Величину коэффициента наследуемости выражают в долях единицы или в процентах. Например, если величина надоя у коров $h^2=0,25$, или 25%, то это означает, что надой у коров-матерей на 25% обусловлен наследственностью и в такой же мере унаследован их дочерьми. Чем выше коэффициент наследуемости тех или иных признаков, тем в большей степени изменчивость их определяется наследственными различиями и тем более эффективным будет массовый отбор по этим признакам.

Для прогнозирования эффективности отбора пользуются следующей формулой: $SE = SD \times h^2$,

где SE - эффект селекции;

SD - селекционный дифференциал, показывающий, на какую величину селекционная группа превосходит продуктивность стада;

h^2 - коэффициент наследуемости данного признака, вычисленный для этого стада.

Если в племенное ядро отобрать коров, превышающих продуктивность стада в среднем на 1000 кг, то дочери этих коров унаследуют не всю величину превосходства, а лишь ее часть, соответствующую наследуемости признака. При $h^2=0,2$ вероятное унаследование повышенной молочности матерей составит 200 кг, а при $h^2=0,4=400$ кг.

Но в хозяйствах так не бывает, обычно идет постепенная замена коров, следовательно, ежегодный прирост продуктивности будет значительно меньше.

Для определения ежегодного прироста вводится показатель t_m - интервал времени между поколениями, который представляет собой период между рождением родителей и рождением потомков. В среднем этот период у молочного скота материнского поколения равен 5,5-6 годам. Чем меньше интервал между поколениями, тем быстрее происходит процесс генетического улучшения стада при выполнении других условий селекции. Для его определения следует учитывать средний возраст первого отела у коров и срок их использования в лактациях. Но быстрая смена поколений в хозяйствах, достигших высокой продуктивности, нецелесообразна, так как увеличение продолжительности использования молочных коров имеет огромное народно-хозяйственное значение. Если интервал между

$$SE = \frac{SD \times h^2}{t_m} = \frac{800 \times 0,4}{5,5} = 58,2 \text{ кг}$$

поколениями (мать - потомки) равен 5,5 года, то

Благодаря отбору продуктивность стада будет ежегодно увеличиваться на 58 кг.

В нашей стране и за рубежом накоплено большое количество данных о степени наследуемости различных селекционных признаков животных и отмечены большие различия в показателях коэффициента наследуемости даже одних и тех же признаков (табл. 4).

Таблица 4 - Коэффициент наследуемости различных признаков у молочного скота

Признак	Коэффициент наследуемости	Автор
Величина надоя	0,20-0,47	В.Т. Лобанов, В.Ф. Красота

Содержание жира в молоке	0,17-0,70	В.Т. Лобанов, В.Ф. Красота
Интенсивность молокоотдачи	0,15-0,45	В.Т. Лобанов
Интенсивность молокоотдачи	0,40-0,58	Х.Ф. Кушнер
Продолжительность жизни коров	0,10-0,15	Х.Ф. Кушнер
Продолжительность стельности	0,3-0,54	Х.Ф. Кушнер

Величина коэффициента наследуемости сильно колеблется в зависимости от породы, генеалогической структуры стада, уровня и направления племенного отбора, применявшихся методов разведения и других особенностей. Коэффициент наследуемости помогает правильно выбрать метод селекции для конкретного стада животных по тому или иному признаку.

Регрессия (тенденция возврата к средним). Сущность ее заключается в том, что сыновья и дочери, полученные от лучших животных, в среднем оказываются несколько хуже их, а от худших - несколько лучше, то есть дети как тех, так и других родителей по качеству отклоняются от них к среднему уровню, характерному для породы или стада. Причиной этого является наследование животными особенностей не только от родителей, но и более дальних предков, которых очень много.

Корреляция (взаимосвязь признаков). Закон корреляции сформулировал Ж. Кювье (1836), этот закон впоследствии использовал Ч. Дарвин в своем учении о соотносительной изменчивости. Использование взаимосвязи признаков открывает возможность при отборе по одному признаку оказывать влияние на изменение другого.

Степень и характер корреляции между признаками устанавливают вычислением коэффициента корреляции (r), значение его колеблется от 0 до ± 1 , взаимосвязь может быть положительной и отрицательной. Положительная связь, когда r приближается к $+1$. При положительной корреляции отбор лучших животных по одним признакам ведет одновременно к улучшению других признаков, коррелирующих с ними. При отрицательной корреляции улучшение отбором одного признака повлечет за собой ухудшение другого признака.

Корреляции могут быть использованы в селекции и для ранней (ускоренной) оценки животных. Например, установлена положительная связь между степенью развития молочной железы у телочек в возрасте трех-пяти месяцев и их будущей молочной продуктивностью ($r=0,35-0,78$).

Тестовые задания по теме:

Вопросы:	Ответы:
1. Низким коэффициентом наследуемости в скотоводстве характеризуется следующий признак	а) продуктивность коров б) убойный выход в) постоянство лактационной кривой г) содержание белка
2. Какой из перечисленных признаков характеризуется наиболее высоким коэффициентом наследуемости в скотоводстве?	а) продуктивность коров б) содержание жира в молоке в) прирост живой массы молодняка г) тип телосложения
3. Отбор - это:	а) спаривание животных, находящихся в родстве

	б) выживание крепких и сильных экземпляров или выбор человеком наиболее продуктивных животных в) проведение нагула и откорма животных г) скрещивание животных разных пород
4. Под интенсивностью отбора понимают:	а) процент ежегодной выбраковки или % ввода в стадо лучших животных б) убой лучших животных в) целевой стандарт г) биологическая неполноценность животных д) приспособленность животных к промышленной технологии
5. Подбор - это:	а) составление родительских пар б) разведение животных одной породы в) разведение животных разных видов г) оценка и отбор наиболее продуктивных животных
6. Главным признаком отбора в молочном скотоводстве является:	а) величина головы и рогов б) широкотелость организма в) высоконогость коровы г) удой за 305 дней лактации и средний процент жира в молоке
7. Порода - это:	а) стадо б) популяция в) целостная группа животных одного вида г) линия
8. Бонитировка это	а) учет удоя б) выход молочного жира в) комплексная оценка животного г) продуктивность животного
9. В каком возрасте молодняк бонитируют впервые:	а) в 6 месяцев б) при рождении в) в 1 - 2 года г) в 3 - 4 года
10. Сколько зубов у крупного рогатого скота:	а) 32 б) 42 в) 62 г) 22

Занятие 1 (3)

Тема. Обработка промеров. Вычисление индексов телосложения животных

Цель занятия. Освоение приемов правильной обработки и анализа материалов измерений животных, полученных на предшествующем занятии.

Методические указания. Абсолютные величины промеров позволяют лишь сравнивать развитие отдельных статей у животных, но не характеризуют пропорций их телосложения. Для суждения о типе телосложения животных и относительном развитии той или иной статьи абсолютные величины одних промеров выражают в процентах к показателям других промеров, т.е. рассчитывают индекс телосложения табл.(5). Сопоставлением индексов телосложения устанавливают различие животных разных направлений продуктивности, изменения пропорции телосложения с возрастом и полом, судят об особенностях телосложения животных разных типов конституции.

Таблица 5 - Индексы телосложения крупного рогатого скота разного направления продуктивности

Индексы телосложения	Вычисление индексов телосложения	Мясной скот	Мясо-молочный скот	Молочный скот
1	2	3	4	5
Длинноногости	$\frac{\text{высота в холке} - \text{глубина груди}}{\text{высота в холке}} \times 100$	42-44	46-48	47
Растянутости	$\frac{\text{косая длина туловища}}{\text{высота в холке}} \times 100$	122-123	116-118	118
Грудной	$\frac{\text{ширина груди}}{\text{глубина груди}} \times 100$	68-69	62-66	63
Перерослости	$\frac{\text{Высота в крестце}}{\text{Высота в холке}} \times 100$	102-105	103-105	104
Сбитости	$\frac{\text{обхват груди}}{\text{косая длина туловища}} \times 100$	118-121	115-125	121
Костистости	$\frac{\text{обхват пясти}}{\text{высота в холке}} \times 100$	14,0	14,7	14,6

Сравнивая индексы телосложения животных, можно проследить, как изменяются пропорции телосложения в процессе роста, а также с типом и направлением продуктивности.

Для оценки телосложения свиней чаще всего определяют индексы длинноногости, растянутости, сбитости и мясности (табл. 6).

Таблица 6 - Индексы телосложения свиней

Индекс	Отношение промеров
Длинноногости	$\frac{\text{высота в холке} - \text{глубина груди}}{\text{высота в холке}} \times 100$
Растянутости (формата)	$\frac{\text{косая длина туловища}}{\text{высота в холке}} \times 100$
Сбитости (компактности)	$\frac{\text{обхват груди}}{\text{косая длина туловища}} \times 100$
Мясности	$\frac{\text{Толщина шпика}}{\text{Толщина мышечного глазка}} \times 100$

--	--

Задание. Вычислить индексы телосложения у бычков шортгорнской породы разного возраста (табл.7)

Таблица-7 Промеры бычков шортгорнской породы разного возраста
(данные В.С. Козыря и Н.И. Соловьева, 1997г.), см

Промеры	12	18	24
Высота в холке	107,2	115,6	120,0
Высота в крестце	113,0	121,4	125,4
Ширина груди	38,8	46,4	55,0
Глубина груди	56,2	65,6	69,4
Косая длина туловища (палкой)	128,2	143,6	151,6
Обхват груди за лопатками	170,4	194,6	208,0
Обхват пясти	19,6	22,2	22,4

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимают под отбором?
2. Назовите факторы, влияющие на эффективность отбора.
3. Как учитывают корреляции между признаками при отборе?
4. Как влияет степень наследуемости признака на эффективность отбора по этому признаку?
5. Как определить эффект селекции за одно поколение и за один год?
6. Что такое интервал между поколениями, какое значение он имеет в селекции?

Тема 3. Методы разведения сельскохозяйственных животных

- 3.1 Понятие о методах разведения
- 3.2 Чистопородное разведение
- 3.3 Скрещивание
- 3.4 Гибридизация

3.1 Понятие о методах разведения

В зоотехнической науке и практике вопрос о методах разведения сельскохозяйственных животных является одним из главных. В зависимости от целей животноводческая практика выработала несколько методов разведения сельскохозяйственных животных.

Методами разведения называют систему подбора с учетом видовой, породной и линейной принадлежности животных. Сюда входят чистопородное разведение, скрещивание, гибридизация и разведение по линиям. Основные методы разведения: чистопородное и различные формы скрещивания.

Чистопородным разведением называют спаривание животных, принадлежащих к одной и той же породе. Для чистопородного разведения характерна, прежде всего, изоляция породы, то есть разведение каждой породы "в себе", что позволяет сохранить то, что в ней было накоплено, и вести совершенствование пород по меньшему числу особо выделяемых признаков.

Скрещивание. В зоотехнии скрещиванием животных называют спаривание животных, принадлежащих к разным породам и видам, а также спаривание помесей (в том числе и гибридов) между собой, с животными как сходных пород и видов, так и с животными пород и видов, в образовании этих помесей не принимавших участие.

Гибридизацией называют отдаленное скрещивание. К нему отнесены скрещивания:

- животных разных видов одного рода (например, одногорбого и двугорбого верблюда);
- животных, принадлежащих к разным видам (например, крупного рогатого скота с гаялами, зубрами, бизонами);
- животных, принадлежащих к разным подвидам одного вида (например, крупного рогатого скота с зебу);
- животных, из которых одно домашнее, а другое - его дикий предок (например, скрещивание домашних свиней с диким кабаном или собаки с волком или шакалом);
- гибридов с животными одного из исходных видов;
- гибридов с животными других видов.

3.2 Чистопородное разведение

Важной биологической особенностью чистопородного разведения является передача породных свойств, закрепленных отбором и длительным относительно однородным подбором. Каждая порода - большая народнохозяйственная ценность. Сохранение и совершенствование породных качеств является главной задачей чистопородного разведения.

Чистопородное разведение применяют не только в племенном, но и в пользовательном животноводстве в зонах выведения породы и сосредоточения чистопородного поголовья при достаточном уровне продуктивности, позволяющем эффективно вести с породой племенную работу.

Принадлежность животного к породе в настоящее время принято устанавливать по племенным записям. Животное менее типичное, но с документально доказанным происхождением будет признано чистопородным скорее, чем животное, даже очень типичное, но не имеющее документов о происхождении. Однако, если животное по документам чистопородно, но у него отсутствуют некоторые характерные признаки породы или выражены типичные признаки других пород, чистопородность его ставится под сомнение. *Чистопородными* считаются животные, у которых и отец, и мать чистопородны, а также животные, полученные от поглотительного скрещивания, но не ниже четвертого-пятого поколения (15/16 или 31/32 крови улучшающей породы).

При установлении чистопородности животных большое значение придается и определению отцовства. Например, родился теленок такой масти, которую он от отца унаследовать не мог, то это вызывает сомнение и в чистопородности. В настоящее время достоверным способом определения отцовства является сопоставление групп крови животного и его предполагаемого отца.

При чистопородном разведении можно получать не только отдельных выдающихся животных, но и создавать целые стада, представляющие собой огромную ценность. В

Красноярском крае в племенных заводах "Таежный", "Красный маяк", "Назаровское" годовой надой составляет на корову 6300-6700 кг молока.

На основе чистопородного разведения в черно-пестрой и красно-пестрой породах был получен целый ряд коров-рекордисток черно-пестрой породы с удоем от 8668 до 10477 кг молока с содержанием жира в молоке от 4,07 до 4,65%. В ПЗ ЗАО "Назаровское" имеется 67 рекордисток красно-пестрой породы с удоем от 7700 до 10422 кг молока с содержанием жира в молоке от 3,86 до 4,50%.

Во многих странах чистопородному разведению уделяют большое внимание. В США такие породы, как голштинская, джерсейская, гернсейская, воспроизводят только чистопородным методом разведения. Основными критериями совершенствования молочных животных селекционеры считают уровень продуктивности, долголетие, легкость доения, резистентность к маститам. Средний удой на корову в хозяйствах Ассоциации по разведению голштинского скота (3,6 млн гол) в США за 2005 год составил 8420 кг. В нашей стране в 2006 году более половины коров всего поголовья племенных заводов по крупному рогатому скоту дали свыше 7000 кг молока за лактацию.

Чистопородное разведение проводят разными методами отбора и подбора, разведением животных по линиям и семействам. Чистопородные животные различаются по своим племенным и продуктивным качествам, поэтому, чтобы совершенствовать породу, необходим целеустремленный отбор лучших из них, а для этого проводят сопоставление их качеств со стандартом породы.

Стандарт - это отправная точка отбора. Каждая порода имеет свой стандарт - минимальные требования по продуктивности, типу телосложения и происхождению. На эти требования ориентируются селекционеры при оценке животных во время бонитировки. Стандарт должен быть реальным, устойчивым, его периодически пересматривают и изменяют, что обеспечивает прогресс породы. Установлены стандарты к племенной ценности производителей, которую определяют по качеству их 15-30 дочерей, а также разработаны требования к классности ремонтного молодняка.

Например, для коров красно-пестрой породы предъявляются следующие требования:

- ✓ удой по I лактации - 4000 кг;
- ✓ при жирности молока 3,8%;
- ✓ по III лактации удой 5000 кг;
- ✓ 3,8% содержание жира в молоке;
- ✓ возраст первого отела 27 месяцев.

Кроме того, животные красно-пестрой породы должны быть приспособлены к новой технологии кормления и содержания на молочных фермах и отличаться высокой устойчивостью к заболеваниям.

Чистопородные животные значительно лучше передают свои качества по наследству, чем помесные. В работе с породой большое значение имеют племенные книги. Без племенных книг нет чистопородного разведения.

Первые племенные книги были опубликованы в Англии (в 1793 году для чистокровных верховых лошадей и в 1822 году - для шортгорнской породы крупного рогатого скота). В России первая племенная книга для чистокровных верховых лошадей опубликована в 1834 году, а в 1839 году - для лошадей орловской рысистой породы. Племенные книги издаются по всем породам лошадей, крупного рогатого скота, овец и свиней. Записывают в племенные книги животных, отвечающих принятому стандарту для каждой породы. Запись в племенную книгу повышает и денежную стоимость при продаже животного, так как дает гарантию в его чистопородности и племенной ценности

3.3 Скрещивание

В отличие от чистопородного разведения при скрещивании спаривают животных разных пород. Животных, полученных от скрещивания, называют *помесями*.

Скрещивание применяется в животноводстве с глубокой древности. В результате скрещивания повышается гетерозиготность получаемых животных, что часто сопровождается возникновением такого биологического явления, как гетерозис (значительное превосходство помесей над лучшей из исходных пород), который в пользовательном животноводстве играет большую роль, иногда и решающую.

Скрещивание - это один из эффективных методов быстрого изменения наследственных признаков животных и создания новых высокопродуктивных пород. Успех скрещивания зависит от многих факторов:

- ✓ умелого выбора исходных пород;
- ✓ цели и вида скрещивания;
- ✓ подбора лучших производителей, проверенных по качеству потомства;
- ✓ условий кормления и содержания полученного помесного поголовья.

В зависимости от поставленной цели выделяют основные виды скрещивания:

- ✓ воспроизводительное (скрещивание, направленное на выведение новой породы);
- ✓ поглотительное (для преобразования худших пород в лучшие);
- ✓ промышленное (для использования гетерозиса помесей первого поколения);
- ✓ переменное (для удержания гетерозиса в ряде поколений);
- ✓ вводное (частичное улучшение одной породы путем однократного скрещивания с животными другой породы).

Для характеристики происхождения помесей разработана методика вычисления долей крови. Под долями крови помесей понимают вероятную долю наследственности тех пород, которые использовались при скрещивании. Вычисление долей крови ведется путем сложения долей крови отца и матери животного и делением полученной суммы пополам. Долю крови чистопородных животных улучшающей породы условно принимают за единицу (1), а животных улучшаемой породы обозначают нулем (0). Например, бык симментальской породы спаривается с коровой сибирской породы, потомство

$$\frac{1+0}{2} = \frac{1}{2}$$

будет.

Воспроизводительное (заводское) скрещивание. Воспроизводительным скрещиванием называется такое скрещивание, в котором используется две или более исходных пород для получения новой породы, совмещающей достоинства исходных пород и обладающей рядом новых ценных качеств. Этот метод очень сложный и рискованный. Поэтому к нему прибегают, когда обойтись без него нельзя. Чаще всего эта необходимость возникает из-за несоответствия существующих пород новым требованиям или их недостаточной продуктивности, или плохой приспособленности к климатическим, кормовым условиям разведения в данном регионе.

Путем воспроизводительного скрещивания были выведены сотни ценных пород, однако научная основа этого метода разведения животных была разработана только в 30-х годах прошлого столетия М.Ф. Ивановым. Им создано пять новых ценных пород овец и свиней.

Роль воспроизводительного скрещивания очень велика. Это основной метод создания новых пород. Различают простое, когда используют две породы, и сложное, когда участвует более двух пород.

М.Ф. Иванов указывал, что при проведении воспроизводительного скрещивания нужно соблюдать следующие условия:

- ✓ иметь четкое представление, какой должна быть новая порода (тип, направление продуктивности и т.д.);

- ✓ разработать правильную схему скрещивания;
- ✓ умело выбрать исходные породы для скрещивания;
- ✓ в работе использовать большое число животных;
- ✓ применять родственное спаривание на первом этапе создания породы в сочетании со строгим отбором;
- ✓ создать хорошие условия кормления и содержания для ремонтного молодняка.

Воспроизводительное скрещивание можно разделить на четыре этапа:

- ✓ первый - селекционный поиск;
- ✓ второй - закрепление в помесном потомстве желательного наследственного типа животных, применяя тесное родственное спаривание;
- ✓ третий - разведение помесей "в себе", создание структуры породы, формирование и закладка новых неродственных линий и семейств; четвертый - организационный (утверждение породы, ее ареала и разработка стандарта).

Методом простого воспроизводительного скрещивания М.Ф. Ивановым была создана украинская белая степная порода свиней. В качестве исходных пород было выбрано две породы: местная короткоухая украинская свинья и крупная белая английская порода. Методом простого воспроизводительного скрещивания создана красно-пестрая порода молочного скота.

Примером сложного воспроизводительного скрещивания может служить создание орловской рысистой породы лошадей; выведение красноярской тонкорунной породы овец и др.

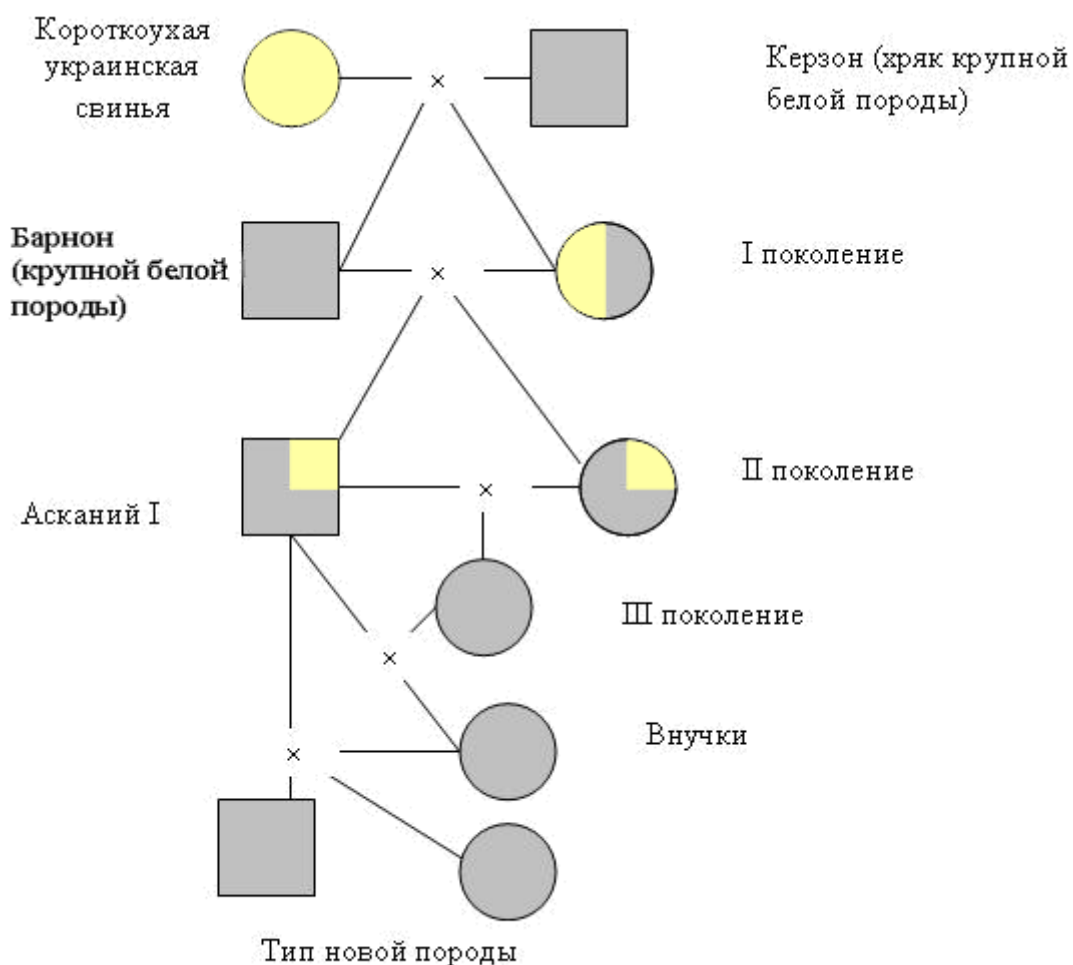


Рисунок – 5 Схема выведения украинской степной белой породы свиней

Поглотительное скрещивание. Поглоотительным (преобразовательным) скрещиванием называют такое, при котором в течение нескольких поколений местная низкопродуктивная беспородная группа животных преобразуется в высокопродуктивную заводскую породу. При этом скрещивании маток местной улучшаемой породы покрывают производителями улучшающей заводской породы. Поглощение крови ведут до IV поколения, и эти помеси приобретают сходство с чистопородными животными. Чтобы преобразовать низкопродуктивное беспородное стадо крупного рогатого скота в чистопородное, потребуется 22 года (четыре-пять поколений). У свиней этот процесс продолжается шесть-семь лет, у овец - четыре-пять.

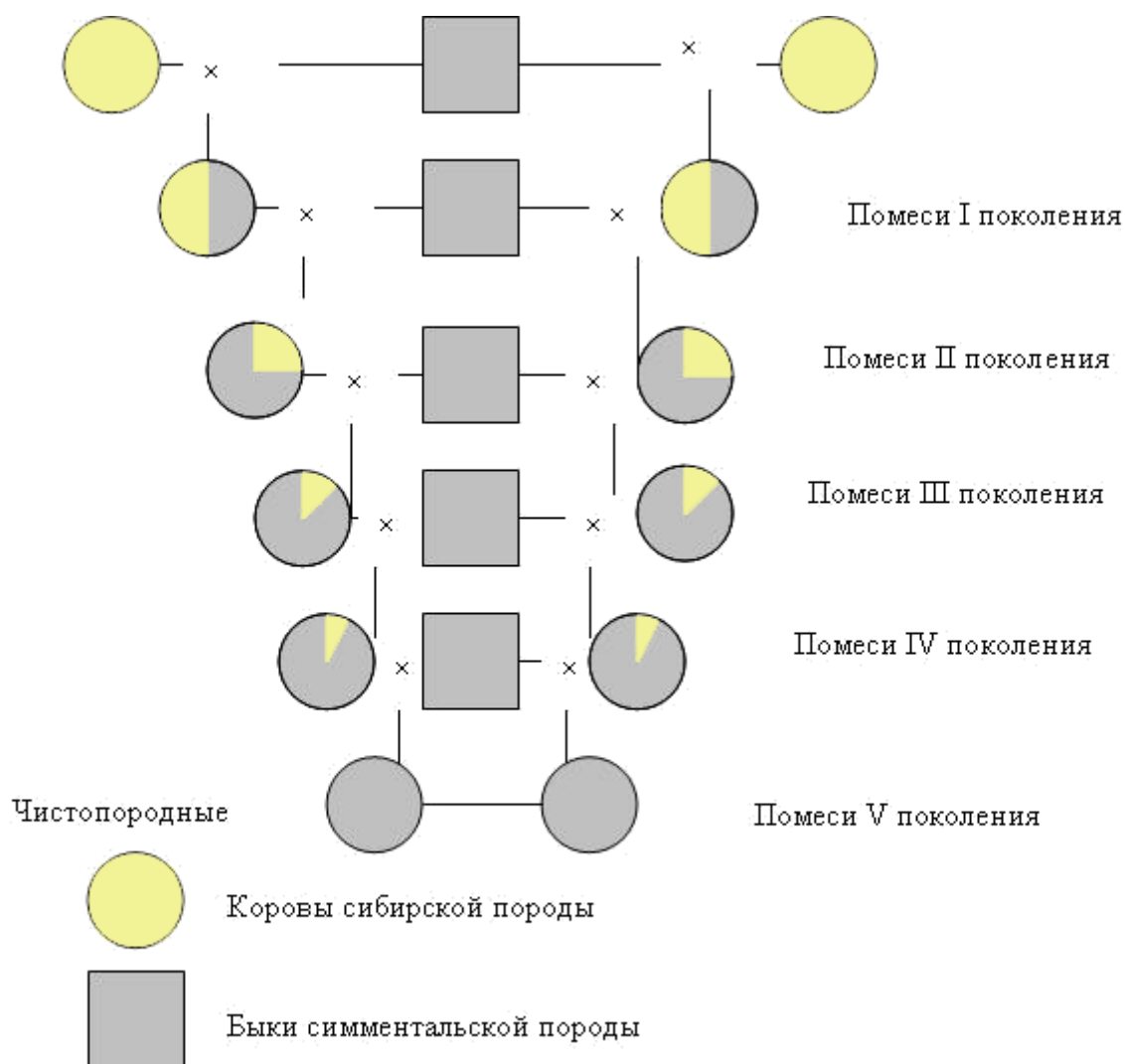


Рисунок 6 - Схема поглотительного скрещивания

Метод поглотительного скрещивания прост, высокоэффективен, доступен для массового применения.

Хорошие результаты при поглотительном скрещивании получены в скотоводстве, свиноводстве, овцеводстве.

Промышленное скрещивание. Промышленным скрещиванием называют скрещивание нескольких пород между собой для получения помесей I поколения с ярко выраженным гетерозисом, не оставляемых для дальнейшего разведения.

Промышленное скрещивание бывает простое и сложное. При простом скрещивании маток одной породы спаривают с производителями другой, а полученное потомство используют для хозяйственных целей.

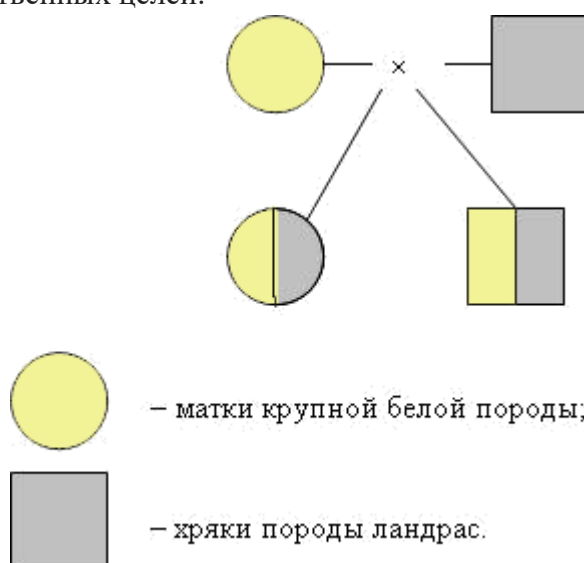


Рисунок 7 - Схема простого промышленного скрещивания

В сложном промышленном скрещивании участвует три породы и более. Маток помесей первого (F_1) поколения покрывают производителями третьей породы.

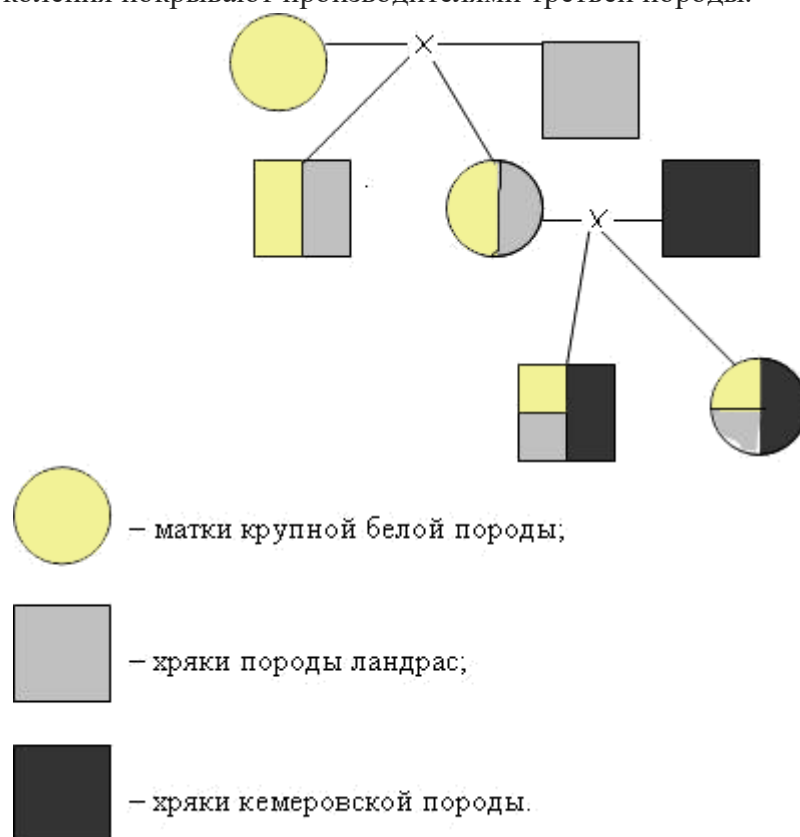


Рисунок 8 - Схема сложного промышленного скрещивания

Важным является выбор производителей для промышленного скрещивания. Учитывают его происхождение, лучшую сочетаемость пород, направление продуктивности.

Промышленное скрещивание широко применяется при разведении животных всех видов.

Переменное скрещивание. По своим задачам переменное скрещивание примыкает к промышленному. Цель переменного скрещивания - максимально использовать ценные особенности помесей I поколения. При переменном скрещивании часть маток F_1 оставляют на племя, чтобы от них получить еще несколько поколений животных. В каждом поколении производителя меняют. Помесных маток спаривают с производителями той породы, которая неродственна породе их отцов.

Переменное скрещивание бывает двухпородным и трехпородным. При двухпородном переменном скрещивании чистопородных производителей спаривают с помесными матками, имеющими $1/2$ или $1/4$ доли крови той породы, к которой принадлежит производитель, для того чтобы получить потомство с хорошо выраженным гетерозисом и поддерживать его в ряде поколений.

Особенно эффективно переменное скрещивание в свиноводстве, птицеводстве, в мясном скотоводстве.

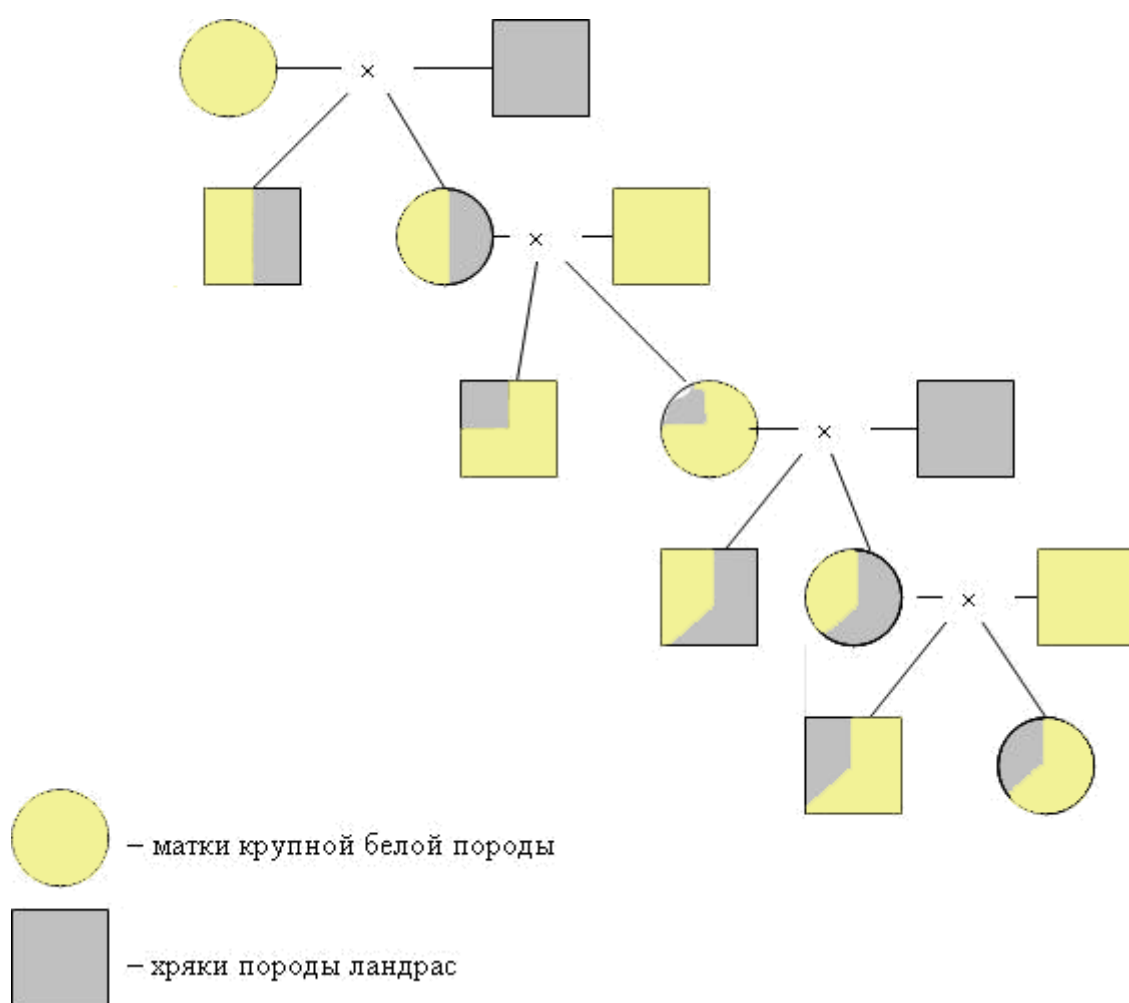


Рисунок 9 - Схема двухпородного переменного скрещивания

Применение трехпородного переменного скрещивания очень выгодно. Оно позволяет увеличить количество животноводческой продукции, повысить экономические показатели. Иногда переменное скрещивание заканчивается выведением новой породы. Так во Франции была выведена нормандская лошадь.

Вводное скрещивание (прилитие крови) - это небольшое временное отступление от чистопородного разведения с целью позаимствовать от другой породы некоторые недостающие данной породе качества при сохранении типа и характерных ценных признаков основной породы.

При вводном скрещивании осуществляют разовое спаривание маток улучшаемой породы с производителями другой породы, взятой для прилития крови. Затем получают несколько поколений животных от обратного скрещивания помесей с производителями основной породы.

На заключительном этапе работы животные 7/8- и 1/16-кровности основной породы становятся типичными и приобретают новые ценные признаки улучшающей породы. Важно правильно выбрать породу, а из нее производителя для прилития крови. Вводным скрещиванием улучшались почти все породы.

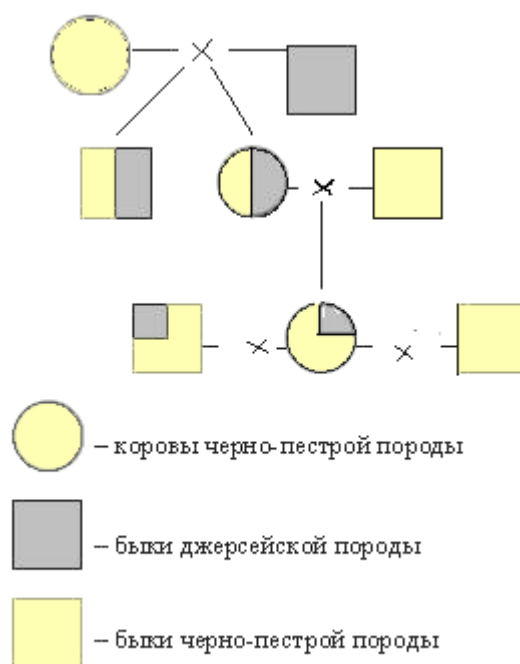


Рисунок 10 - Схема вводного скрещивания

3.4 Гибридизация

Гибридизация - это спаривание животных разных видов. Гибридизацию применяют с целью:

- 1) получения пользовательных животных (мул);
- 2) выведения новых пород, сочетающих в себе ценные свойства исходных пород (казахский архаромеринос);
- 3) восстановления некоторых видов животных.

Потомство, полученное от сочетания двух видов животных, называют гибридом. Гибрид (от лат. слова hybrida - помесь).

Развитие учения о гибридизации связано с развитием представлений о поле и размножении, то есть в основе гибридизации лежит способность организмов к половому воспроизведению.

В зависимости от степени родства скрещиваемых форм различают внутривидовую, межвидовую и межродовую гибридизацию.

В животноводстве различают четыре вида гибридизации животных:

- ✓ промышленная,
- ✓ поглотительная,

- ✓ вводная,
- ✓ воспроизводительная.

Наибольшее распространение получила промышленная и воспроизводительная (породообразующая).

В отличие от чистопородных и помесных животных, гибридные животные зачастую с трудом могут быть получены, а полученные гибриды нередко оказываются частично или полностью бесплодными, что затрудняет или делает невозможным дальнейшее их развитие.

Проведение гибридизации связано с большими трудностями. Причины, затрудняющие проведение гибридизации:

1. Разница в строении половых органов, которая затрудняет акт спаривания.
2. Отсутствие полового рефлекса у самца одного вида на самку другого вида.
3. Несовпадение сезонов спаривания у животных разных видов (особенно у диких).
4. Слабая жизнеспособность или гибель сперматозоидов животных одного вида в половых путях самок другого вида.
5. Отсутствие реакции сперматозоидов на яйцеклетку самки другого вида и отсюда невозможность оплодотворения.
6. Гибель зиготы (в случае ее образования) в самом начале ее развития.
7. Бесплодие многих гибридов, полное или частичное.

Полное бесплодие связано с различным набором и структурой хромосом, из-за большого несходства - негомологичности и образованием нежизнеспособных гамет.

Частичное бесплодие связано с нарушением гормональной регуляции сперматогенеза (бесплоден один пол, у млекопитающих обычно самцы).

В настоящее время учеными разработан ряд методов преодоления нескрещиваемости отдельных видов. К ним относятся:

1. Переливание крови животных одного вида другому.
2. Смешивание спермы особей разных видов.
3. Применение реципрокного скрещивания.
4. Использование гормональных препаратов.
5. Использование специальных разбавителей спермы.
6. Создание необходимых условий для получения и выращивания потомства.

Гибридизация в молочном скотоводстве. Современные породы молочного и молочно-мясного скота нуждаются в повышении устойчивости к инфекционным, кровепаразитарным болезням и содержания жира и белка в молоке.

Большинство животных молочных и молочно-мясных пород, выведенных в благоприятных климатических условиях, плохо акклиматизируется в южных и юго-восточных районах страны.

Разведение в этих районах молочного скота, приспособленного к местным климатическим условиям, может способствовать выведению устойчивых гибридов на основе скрещивания молочных пород с зебу. Зебу обладает высокой устойчивостью ко многим заболеваниям, в том числе туберкулезу, бруцеллезу, ящуру, кровепаразитарным болезням.

Молоко зебу отличается высоким содержанием жира, белка, сухих веществ и микроэлементов. Желательное сочетание признаков в породе при скрещивании достигается в тех случаях, когда подбирают породы сходного направления продуктивности. Кроме экстерьерных и физиологических отличий в сравнении с обычным

крупным рогатым скотом, зебу обладает качествами, обуславливающими биологическую близость.

У зебу, как и у крупного рогатого скота, одинаковое число хромосом ($2n=60$), поэтому от скрещивания этих животных получают плодовитое потомство во всех поколениях. Путем целенаправленной селекции гибридов можно вывести породу, отвечающую запланированным требованиям.

Выбор пород зебу и крупного рогатого скота является решающим условием для создания высокопродуктивных молочных гибридов.

Наибольшая молочная продуктивность выявлена у гибридов, полученных от скрещивания зебу с черно-пестрым скотом.

Получены гибриды азербайджанского зебу со швицкой, бурой латвийской, черно-пестрой, лебединской породами и мясной породой абердин-ангусской.

В Узбекистане в результате длительного скрещивания местного зебувидного скота с заводскими молочными породами выведена бушуевская порода.

Основным и наиболее перспективным методом спаривания следует считать воспроизводительное на уровне III поколения, а в зонах умеренного климата - животных III и IV поколения ($1/8$ - $1/16$ кровности по зебу и $7/8$ и $15/16$ по улучшаемой породе) с последующим закреплением желательных хозяйственно полезных качеств путем разведения гибридов "в себе".

Тестовые задания по теме:

Вопросы:	Ответы:
1.Бонитировку коров необходимо проводить	а) один раз в год б) два раза в год в) один раз в два года г) один раз в три года
2.Основными фазами в постэмбриональный период являются:	а) образование и дробление зиготы б) завершение дифференцировки тканей, органов и систем в) новорожденность, молочность, наступление половой и функциональной зрелости, расцвета, старения г) окостенение скелета
3.Внешние и внутренние признаки организма, которые образуются в последствии взаимодействия генотипа и условий внешней среды	а) фенотип б) генотип в) конституция г) экстерьер
4.Живая масса телок при первом осеменении должна составлять:	а) 60-65% от массы взрослой коровы б) 65-70% от массы взрослой коровы в) 70-75% от массы взрослой коровы г) 75-80% от массы взрослой коровы
5. Найдите точное определение термину «Бонитировка» коров	а) оценка коров по продуктивным качествам б) оценка коров по развитию в) оценка коров по пригодности к машинному доению г) оценка коров по племенным и продуктивным качествам
6.Сущность поглотительного	а) разведение животных, принадлежащих к

скрещивания заключается в:	разным видам б) спаривание маток одной линии с производителями другой линии в) преобразование местного скота с использованием производителей культурных пород в течение длительного периода г) использование производителей другой породы для устранения недостатков разводимой породы
7.Задачей воспроизводительного скрещивания является:	а) создание новой породы б) создание заводского типа в) создание линии г) создание семейства
8.Гетерозис	а) неприхотливость к условиям содержания б) пригодность коров к машинному доению в) эффект, получаемый при скрещивании животных двух и более пород г) пороки экстерьера
9.Запись животных в ГПК проводится:	а) для того, чтобы животноводы будущего имели представление о животных настоящего времени б) для архивных данных в) для совершенствования пород сельскохозяйственных животных г) для координации племенной работы по всей породе в целом
10.Гибридизация в животноводстве проводится:	а) для получения выдающихся по плодовитости животных б) для выведения новых пород и получения пользовательных животных в) для получения животных-рекордистов г) для любительских целей

Практические занятия

Занятие 1 (4)

Тема. Учет роста и развития сельскохозяйственных животных

Цель занятия. Научиться правильно, контролировать рост животных, обрабатывать данные, полученные при систематическом взвешивании животных и взятия промеров, анализировать эти данные и делать выводы об особенностях развития молодняка, его **Место для формулы** классности и пригодности к племенному использованию.

Методические указания. Взвешивание молодняка проводится при рождении, а затем в разные возрастные периоды до взрослого состояния. Взрослых животных взвешивают: **Место для формулы** крупного рогатого скота – ежегодно до 5 лет, а свиней и овец -до 3 лет.

Средние данные обрабатываются по группам животных одинакового возраста, пола, породы.

Под термином «рост» понимается как увеличение массы и линейных размеров тела, так и развитие или изменение форм и пропорции тела.

Различают линейный и весовой рост.

Для учета роста животных прибегают к взвешиванию (учет прироста живой массы) различным измерениям: линейным(измерение телосложения), измерение объемным и.т.д.

При изучении роста определяют следующие показатели:

1. Абсолютный прирост живой массы за определенный период определяют по формуле
 $A = W_t - W_o$, а среднесуточный прирост (в г) по формуле:

$$Д = \frac{W_t - W_o}{t} = \frac{150 - 126}{30} = \frac{24}{30} = 800\text{г},$$

где А – абсолютный прирост живой массы (кг);

Д – среднесуточный прирост живой массы (г);

W_o – начальная живая масса (кг), или начальная величина промера (см);

W_t – живая масса (кг) или величина того же промера (см) в конце периода;

t- время (в сутках) между двумя взвешиваниями.

2. Относительный прирост (К), показывающий энергию роста, его напряженность, рассчитывают по формуле:

$$K = \frac{W_t - W_o}{W_t + W_o} \times 100 = \frac{150 - 120}{150 + 120} = \frac{30}{270} \times 100 = 11,1\%$$

Относительный прирост выражается в процентах от средней живой массы (полусуммы начальной и конечной массы), что характеризует взаимоотношение между величиной растущей массы и скоростью роста.

Относительный прирост, выраженный в процентах от начальной живой массы, также можно рассчитать по формуле:

$$K = \frac{W_t - W_o}{W_o} \times 100 = \frac{150 - 120}{120} \times 100 = 25,0\%$$

Однако этот способ менее точен, т.к. не учитывает прирост массы за учитываемый период роста животного.

Задание 1. Вычислить абсолютный, относительный и среднесуточный приросты живой массы телят двух групп черно-пестрой породы по данным взвешивания (таблица 8). При вычислении абсолютного и относительного прироста массы начальной массой (W₀) каждый раз будет считаться масса за предыдущий период (W_i). Например, в возрасте от рождения до 3-х месяцев в качестве W₀ будет взята масса при рождении, а в качестве W_i – масса в 3-месячном возрасте. Масса в 3-месячном возрасте будут служить начальной для следующего периода (от 3 до 6 месяцев).

Таблица-8 Интенсивность роста чистопородных черно - пестрых и помесных полукровных по голштинам бычков

Возраст (месяцев)	Чистопородные черно-пестрые				Помеси 1/2 крови голландских			
	живая масса, кг	абсо- лют- ный при- рост за месяц ,кг	средне- суточ- ный прирост, г	относи- тельный прирост, %	живая масса, кг	абсо- лют- ный рост за месяц , кг	средне- суточ- ный прирост, г	относи- тельный прирост, %

1	2	3	4	5	6	7	8	9
При рожд.	31,5				32,8			
3	98				103			
6	168				175			
12	235				242			
15	312				320			
18	405				408			
24	473				488			

Задание 2. По данным таблицы 9 вычислить абсолютный, среднесуточный и относительный прирост у телок разных генотипов и установить эффективность скрещивания

Таблица-9 Изменение живой массы у чистопородных и помесных телок с возрастом

Возраст (месяцев)	Симментальская порода				Помеси: 1/2 симментальской – 1/2 красно-пестрой голштинской			
	живая масса, кг	при рост за пе риод, кг	средне- суточ- ный прирост, г	относи- тельный прирост, %	живая масса, кг	При- рост за пе риод, кг	средне- суточ- ный прирост, г	относи- тельный прирост, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
При рожд.	37,3				38,8			
3	103,5				108,2			
6	152,1				163,8			
9	230,0				248,5			
12	289,2				303,6			
15	343,4				364,0			
18	382,2				405,4			

Задание 3. Используя данные, характеризующие рост поросят крупной белой породы, определите среднесуточный прирост и относительный прирост за каждый месяц (табл. 10)

Таблица-10 Показатели роста и развития поросят

Возраст (месяцев)	Хрячки			Свинки		
	живая масса, кг	Средне- суточ- ный прирост, г	относи- тельный прирост, %	живая масса, кг	средне- суточ- ный прирост, г	относи- тельный прирост, %

При рожд.	1,3			1,2		
1	8,5			7,3		
2	20			18		
3	35			33		
4	48			45		
5	65			60		
6	81			75		
7	96			90		
8	112			105		
9	130			120		

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите основные методы разведения сельскохозяйственных животных.
2. Основная цель чистопородного разведения сельскохозяйственных животных.
3. Расскажите о биологической и генетической сущности межпородного скрещивания.
4. Охарактеризуйте особенности воспроизводительного, поглотительного, переменного, промышленного и вводного скрещиваний.
5. Расскажите о гибридизации животных (трудности и сложности отдаленной гибридизации).
6. Какие методы преодоления бесплодия гибридов вы знаете?

Тема 4. Кормление как наука. Введение. Химический состав кормов и тела животных. Переваримость и обмен питательных веществ.

- 4.1 Определение дисциплины, ее содержание и задачи.
- 4.2 Питательные вещества кормов.
- 4.3 Оценка питательности кормов по химическому составу

4.1 Определение дисциплины, ее содержание и задачи

Главная задача работников агропромышленного комплекса на ближайшие годы – обеспечение устойчивого производства продукции животноводства для удовлетворения населения продовольствием.

Известно, что около **75%** растительных продуктов, полученных в растениеводстве, не могут непосредственно быть использованы человеком. Превратить их в пищу способны только животные, пропустив их в качестве корма через свой организм.

Продуктивность животных во многом зависит от правильного кормления. По мнению зарубежных и отечественных ученых влияние фактора кормления на молочную продуктивность коров составляет около **50%**, в то же время разведение – **20-25%**, технологические факторы и микроклимат – **20-25%**.

Следует отметить, что продуктивность животных за последнее время значительно возросла.

Так, удой коров в развитых странах составляет от **6 до 8 тыс. кг**, лучшие фермеры получают **12-13 тыс. кг** на голову.

Среднесуточный прирост живой массы при откорме мясного скота превышает **1300 г**, свиней – **600-800 г**. К сожалению, в нашей стране показатели невысокие.

Средний удой на корову по России более **3000**, по Новосибирской области в 2008 г. – **3338 кг**.

Среднесуточный прирост живой массы крупного рогатого скота **400-600 г** в сутки.

Низкие приросты живой массы и в свиноводстве.

Многочисленные заводы высокопродуктивных животных в различные зоны страны мало способствовали росту продуктивности животных. Причиной является несоблюдение элементарных норм кормления.

Отрицательными последствиями неполноценного кормления являются заболевания, вызванные нарушением обмена веществ, снижение резистентности организма и гибель животных.

Следует отметить, что **99%** заболеваний в животноводстве возникают из-за неправильного кормления. Поэтому знание закономерностей научно обоснованного кормления позволит не только повысить продуктивность животных, но и снизить их отход и улучшить экономические показатели хозяйства.

Учение о кормлении сельскохозяйственных животных – это важнейшая составная часть зоотехнической науки, разрабатывающая теоретические основы, методы и технологические приемы рационального питания животных, обеспечивающие их нормальный рост и развитие, достижение генетически обусловленного уровня продуктивности и качества животноводческой продукции, хорошее здоровье и высокую воспроизводительную способность при экономном расходовании кормов.

Кормление сельскохозяйственных животных – наука и практика – непосредственно связаны с материальным производством.

Свое конкретное выражение это находит в разработке научно обоснованных систем кормления животных и технологий подготовки кормов к скармливанию, обеспечивающих максимальный выход высококачественной продукции с единицы земельной площади. В практическом отношении кормление сельскохозяйственных животных можно охарактеризовать как важнейший комплекс производственных процессов в животноводстве и растениеводстве, обеспечивающий запрограммированное производство кормов и высококачественную переработку их в животноводческую продукцию.

Главное содержание учения о кормлении – это система оценки питательности кормов и факторов, ее определяющих, изучение потребности животных в энергии, питательных и биологически активных веществах, разработка на этой основе норм и техники кормления.

Накоплен огромный научный и производственный материал по этим проблемам, свидетельствующий о том, что питательная ценность кормов и потребность в них животных существенно изменяются в зависимости от конкретных условий и интенсивности производства. В связи с этим возникает необходимость постоянного совершенствования норм кормления и систем рационального использования кормов. Очередной пересмотр норм кормления в направлении их детализации и дифференциации представляет собой новую веху в развитии учения о кормлении.

Научная разработка проблем нормированного кормления и его практическое осуществление немыслимы без определения питательности кормов и рационов.

Внедрение новых прогрессивных методов производства, хранения и использования кормов – один из самых главных резервов увеличения производства продукции животноводства и повышения ее качества. Наряду с традиционными

способами заготовки кормовых средств большое распространение получают новые методы, основанные, в частности, на искусственном обезвоживании зеленых растений, гранулировании и брикетировании отдельных кормов и кормосмесей. В связи с этим индустриальная технология производства кормов как составная часть учения о кормлении, а также разработка правильной организации и техники кормления животных приобретают всё возрастающее значение.

При этом корма, как и каждая составная часть системы и организации кормления сельскохозяйственных животных, должны рассматриваться в качестве важнейшего экономического фактора производства животноводческой продукции.

В структуре себестоимости продукции доля кормов при производстве молока составляет **40-50%**, говядины – **50-60**, свинины и мяса птицы – **70-80%**. По мере интенсификации животноводства доля затрат на корма в структуре себестоимости продукции возрастает. Поэтому усиливается роль непрерывного совершенствования системы производства и рационального использования кормовых ресурсов как главных факторов повышения экономической эффективности всех отраслей животноводства.

4.2 Питательные вещества кормов

Среди внешних условий, влияющих на количественную и качественную стороны обмена веществ в организме, главенствующая роль принадлежит кормлению, обеспечивающему жизнь животного.

Основным условием установления зависимости между притоком пищи, состоянием организма и его жизненных функций является знание вопроса о потребности животного в корме.

Отсюда, количество и качество питательных и биологически активных веществ, необходимых животному при том или другом состоянии и использовании, характеризует его потребность в пище при данных условиях.

Недостаток или чрезмерный избыток в корме необходимых питательных веществ или неспособность организма использовать их изменяют течение биохимических процессов и нарушают нормальные жизненные функции.

Недостаточное кормление сопровождается задержкой роста у животных, снижением их продуктивности и плодовитости, увеличением затрат кормов и средств на единицу продукции. Кроме того, животные в условиях недокорма чаще подвергаются различного рода заболеваниям.

При избыточном кормлении у животных часто наблюдается ожирение, которое сопровождается снижением продуктивности и воспроизводительных функций.

4.3 Оценка питательности кормов по химическому составу

Основное различие в химическом составе растений и тела животных состоит в их количественном соотношении. Например, *в теле животного* в среднем содержится 63 % углерода, 14 % кислорода, 9,5 % водорода, 5 % азота и 8,5 % минеральных веществ; **в растениях** на долю углерода приходится в среднем 45 %, кислорода — 47, водорода — 6,5, азота — 1,5, минеральных веществ — 5 %. Кроме этих веществ обнаружены в виде органических и минеральных соединений почти все элементы, известные современной химии.

При оценке питательности химический состав корма — один из основных показателей.

Вода — составная часть кормов растительного и животного происхождения. В организме животных содержание воды зависит от их возраста и вида. Например, в теле новорожденных животных содержание воды достигает 70—80%, а у взрослых — 50—60%. При одинаковой упитанности в теле свиней и овец содержится меньше воды, чем в теле крупного рогатого скота. Значительное количество воды присутствует в крови (90—92 %), желудочном и кишечном соке (97 %), слюне (99,5 %), моче (более 95 %), молоке коров (около 87 %).

В кормах растительного происхождения содержание воды неодинаково и варьирует от 5 до 96 %. Так, в искусственно высушенных кормах (сухом свекловичном жоме, травяной муке, жмыхах и шротах) содержится 10—12 % воды; в зернах, семенах и отходах их переработки — 12—14; в сене, соломе — 17; в силосе — 65—85; в сенаже — 45—55; в корнеклубнеплодах — 80—92; в барде, жоме, мезге — 90—96 %. Чем больше воды в корме, тем ниже его питательность. Корма с высокой влажностью хуже хранятся из-за развития в них микроорганизмов и активизации ферментативных процессов.

Потребность животных в воде удовлетворяется в основном за счет питьевой воды, частично за счет поступления ее с кормами и окисления питательных веществ в организме. Так, при полном окислении 100 г белков образуется 41 г эндогенной воды, 100 г глюкозы — 55, 100 г жиров

— 107 г воды. Количество потребляемой воды зависит от видовых, физиологических особенностей животных и температуры окружающей среды. Например, свиньи на 1 кг сухого вещества рациона потребляют 7—8 кг питьевой воды, крупный рогатый скот — 4—7, овцы и козы — 2—3, куры — 1—1,5 кг. При температуре воздуха 4 °С крупный рогатый скот потребляет на 1 кг сухого вещества в среднем 3 кг питьевой воды, при 26—27 °С — 5, при 32 °С — 7 кг.

В состав *сухого вещества корма* входят органические и минеральные вещества. Органическая часть корма содержит азотистые (сырой протеин) и безазотистые (сырой жир, сырая клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества) соединения.

Сырой протеин рассчитывают, умножая общее количество азота корма на коэффициент 6,25, поскольку предполагается, что в протеине в среднем содержится 16 % азота. Содержание азота в кормах колеблется от 15 до 19 %. Поэтому для определения фактического содержания сырого протеина в кормах следует использовать соответствующий коэффициент.

Из растительных кормов большое количество протеина содержат жмыхи и шроты (30—40 %), зерна бобовых (25—30 %) и сено бобовых (12—15 %), меньше протеина в зерне злаков (8—12 %), соломе злаков (4—6 %). Из кормов животного происхождения богаты белком рыбная, мясная и кровяная мука (60—90 %).

В состав сырого протеина входят *белки и азотистые вещества небелкового характера*. Белки играют важную роль в питании органов и тканей животного, являются составной частью ферментов, гормонов, иммунных тел, которые регулируют обмен веществ во всем организме и предохраняют его от неблагоприятных факторов внешней среды.

Небелковые азотистые соединения сырого протеина растительных кормов состоят из свободных аминокислот, амидов аминокислот, солей аммония, нитратов и нитритов, которые являются промежуточными продуктами синтеза или распада белка.

В корнеклубнеплодах около половины сырого протеина представлено небелковыми формами азота. Много небелкового азота (до 30 % в сыром протеине) в тканях молодых растений в период интенсивного роста.

Биологическая и питательная ценность отдельных форм небелкового азота для разных видов животных неодинакова.

Моногастричные животные не могут эффективно использовать аммиачные соли, нитраты и нитриты, которые, всасываясь в избыточных количествах в кровь, нередко

вызывают токсикоз. У жвачных животных микроорганизмы преджелудков частично используют эти соединения для синтеза белка собственного тела.

На основании химического анализа протеиновая питательность может быть выражена в граммах сырого протеина на 1 кг натурального корма или на 1 корм. ед., а также в процентах на сухое вещество.

Безазотистые соединения растительных кормов включают в себя углеводы и жиры. В организме животных эти вещества служат источником энергии и пластическим материалом в основном для образования жира.

Углеводы — преобладающая составная часть растительных кормов, которые представлены сахарами, крахмалом и клетчаткой.

Сахара и крахмал — резервные вещества растений.

Сырая клетчатка в основном состоит из целлюлозы (собственно клетчатки), гексозанов, пентозанов, пектинов и инкрустирующих веществ (лигнина, кутина, суберина).

Сырой жир кормов состоит из смеси предельных и непредельных жирных кислот, фосфатидов, фитостеринов, восков, пигментов и других веществ, экстрагируемых эфиром. В животных жирах присутствует холестерин.

Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) представляют все безазотистые органические вещества корма, кроме жира и сырой клетчатки. В состав БЭВ входят сахара, крахмал и пентозаны. Содержание БЭВ в кормах растительного происхождения колеблется от 30 до 70 %.

Минеральные вещества (сырая зола) находятся в кормах в основном в виде солей органических и минеральных кислот. Отдельные минеральные вещества входят в состав белков, ферментов и витаминов.

Содержание сырой золы в кормах растительного происхождения составляет в среднем 5—8 %, но в стеблях и листьях ее содержится примерно в 2 раза больше, чем в зернах.

Химический состав золы кормовых растений имеет существенные различия. Например, в золе бобовых растений содержится в 5—6 раз больше кальция, чем в злаках. Зола корнеплодов содержит много калия, но мало кальция и фосфора. Зола зерна является хорошим источником фосфора, но бедна кальцием.

В состав золы кормов животного происхождения входят те же элементы, что и у растений, но в других соотношениях. Например, в золе кормов животного происхождения около 50 % приходится на кальций и фосфор, в то время как в золе растений — примерно 13 %.

В отличие от органических минеральные вещества кормов и минеральных подкормок не служат источником энергии для организма животного, но их физиологическое значение очень велико.

В органическую часть кормов кроме азотистых и безазотистых веществ *входят витамины и их провитамины* (каротин, D, E, B, C, K и др.), гормоны (эстрогены) и другие биологически активные вещества, которым принадлежит большая роль в оценке питательности кормов.

В большинстве кормов витамин A отсутствует. Он содержится только в молозиве, молоке, желтке яиц, жире из печени тресковых рыб и бараньем жире. В растительных кормах имеется провитамин A - каротин; особенно его много в зеленой траве, сене хорошего качества, силосе, моркови, желтых сортах тыквы, травяной муке и др.

В кормах мало и витамина D, но в них имеется его провитамин — эргостерин, который содержится в сене, высушенном в солнечную погоду. Витамин E довольно широко представлен в различных растительных кормах; его много в зеленых растениях. Источником витамина K для животных служат зеленые корма, силос, сено, ботва корнеплодов. Витаминов группы B сравнительно много в зерне и его отходах (отрубях), а также в кормовых дрожжах (см. Витаминное питание животных).

Фитогормоны входят в корма, используемые в животноводстве. В кормлении животных особое значение придается стероидным гормонам, особенно природным

половым гормонам (эстрогенам). Эстрогены, синтезируемые растениями и содержащиеся в растительных кормах, называются *фитоэстрогенами*. Известно более 300 кормовых растительных культур, обладающих эстро-генными свойствами. Фитоэстрогены содержатся в сахарной свекле, картофеле, зерне и очень широко представлены в зеленых кормовых культурах. Наиболее богаты ими зеленые корма из бобовых растений. В зеленом клевере и люцерне присутствуют такие фитоэстрогены, как формонетин, генистен, генистин, прунетин, биоханин, пратензин, кумэстрол и другие, близкие по своей химической природе к женским половым гормонам — эстрогену и эстрадиолу.

Скармливание зеленых кормов, особенно бобовых с высоким содержанием эстрогенов, приводит к нарушению воспроизводительной функции животных (бесплодию, абортam, снижению плодовитости).

При естественной сушке трав на сено содержание эстрогенов снижается, а при быстрой искусственной — их количество не изменяется. Нередки случаи, когда силосование и химическое консервирование зеленых кормов повышают в них содержание эстрогенов на 160 %. Скармливание таких силосов, особенно в больших количествах, может быть опасно для животных.

Свет и аэрация пагубно действуют на эстрогены, поэтому подвяливание трав при сенажировании снижает или даже полностью разрушает эти гормоны в исходной кормовой массе.

Тестовые задания по теме:

Вопросы:	Ответы:
1. Дайте определение науки о кормлении животных	<p>а) дисциплина по изучению различных технологий заготовки кормов и производства комбикормов и кормовых добавок</p> <p>б) организация производственного процесса, направленная на обеспечение потребностей животных в питательных, минеральных и БАВ для получения запланированной продукции</p> <p>в) дисциплина по методике проведения зоотехнических опытов, их систематизации, анализа и оценки, оформления научной работы, авторских и патентных прав</p> <p>г) наука по изучению химического состава кормов и преобразования питательных и биологически активных веществ в природных и искусственных условиях заготовки и хранения</p>
2. Что называется кормлением животных?	<p>а) процесс поступления в полость желудочно-кишечного тракта питательных веществ</p> <p>б) процесс использования переваренных питательных веществ для поддержания жизнедеятельности</p>

	<p>и образования продукции</p> <p>в) ряд гидролитических расщеплений составных частей корма (белков, жиров, углеводов) под влиянием ферментов пищеварительных соков и мик — роорганизмив</p> <p>г) процесс поступления в организм и усвоения питательных веществ, которые необходимы для его нормальной жизнедеятельности</p>
3. Назовите основное достижение науки о кормлении животных на современном этапе	<p>а) разработка системы энергетической питательности кормов по их продуктивному действию в овсяных кормовых единицах</p> <p>б) разработка детализированных норм кормления всех возрастных и производственных групп с.-х. животных и контроль рационов по 24 ... 40 показателям питательности и больше</p> <p>в) снижение затрат на корма в себестоимости продукции животноводства с 70 до 50%</p> <p>г) внедрение передовых технологий подготовки кормов к скармливанию</p>
4. Назовите группы питательных веществ, определяемых в корме при проведении химического анализа	<p>а) незаменимые аминокислоты и незаменимые жирные кислоты</p> <p>б) азотсодержащие и безазотистые соединения</p> <p>в) вода, сырая зола, сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка и МАР</p> <p>г) макро — и микроэлементы, витамины</p>
5. О чем указывает термин «сырой» при определении групп веществ согласно схеме химического анализа?	<p>а) о содержании не только чистого вещества, но и других соединений, которые вместе определяются</p> <p>б) о необходимости проведения исследований в определенных температурных условиях</p> <p>в) исследования проводятся на кормах, которые не подвергались термической обработке</p> <p>г) о необходимости проведения термической обработки корма перед началом анализа</p>
6. Что называется питательностью корма?	<p>а) оценка корма по содержанию обменной энергии</p> <p>б) соотношение кормов по питательности или сухим веществом</p> <p>в) способность корма удовлетворять естественные потребности животных</p>

	в питательных веществах г) соответствие корма природе животных
7. По каким признакам определяется питательная ценность корма?	а) вид, возраст и физиологическое состояние животных, состав рациона, заготовка и подготовка кормов к скармливанию, соотношение питательных веществ, содержание витаминов и минеральных веществ б) природно-климатические и агротехнические, способы заготовки, условия хранения и подготовки к скармливанию в) физиологически оптимальные условия содержания животных и регулируемый микроклимат в помещениях г) химическим составом, а также в процессе взаимодействия корма с организмом животных, за изменением их физиологического состояния, обмена веществ и производительностью
8. О чем указывает химический состав корма?	а) характеризует азотсодержащих и безазотистых питательность кормов б) характеризует азотсодержащих и безазотистых питательность кормов в) характеризует неорганическую питательность корма г) является важным первичным показателем его питательности
9. Назовите факторы, влияющие на химический состав корма	а) почвенно-климатические условия, удобрения и агротехника выращивания б) фаза вегетации и сортовые особенности растений в) способы заготовки, условия хранения и технология подготовки к скармливанию г) вид, возраст и физиологическое состояние животных, условия содержания животных и микроклимата
10. Какие питательные вещества называют переваримыми?	а) те, что в результате гидролитического расщепления поступающих в кровь и лимфу б) те, которые поступают на поддержание жизнедеятельности в) те, поступающих на образование продукции г) питательные вещества, содержащиеся в корме

Практические занятия

Занятие 1 (5)

Тема. Значение различных питательных веществ в кормлении животных

Цель занятия. Ознакомление с питательными веществами, играющими важную роль в кормлении животных.

Сухое вещество. При организации нормированного кормления животных надо знать, прежде всего, потребность их в сухом веществе и содержание его в рационе. Количество сухого вещества в корме или рационе является важным показателем его питательности.

Потребление сухого вещества зависит от структуры рациона (типа кормления), качества и вида кормов, их вкусовых и физических свойств, подготовки перед скармливанием, переваримости питательных веществ и т.д.

Высокопродуктивные животные нуждаются в более высокой концентрации энергии в расчете 1 кг сухого вещества в рационе.

Обменная энергия и кормовые единицы. Источниками обменной энергии являются углеводы, жиры и протеины, поступающие с кормом. Величина обменной энергии зависит от концентрации и соотношения в рационах основных питательных веществ, их переваримости и усвояемости.

В нормах кормления сельскохозяйственных животных наряду с их потребностью в обменной энергии дано нормирование энергии в овсяных кормовых единицах.

Протеин. В обеспечении полноценного кормления животных большое значение имеют протеины. Главная часть каждого животного тела – белки.

Для того чтобы образовать белки своего тела, а также молока, животное должно получать необходимое количество белков в составе пищи. Белки кормов называются протеинами. Структурные части белков – аминокислоты.

Некоторые кислоты незаменимы, их отсутствие в корме вызывает резкое снижение продуктивности животных, ведет к нарушениям обмена веществ. К незаменимым аминокислотам относятся лизин, триптофан, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, треонин, метионин, валин, аргенин. Эти аминокислоты организмом животного не могут синтезироваться из других азотосодержащих веществ, поэтому они должны поступать в организм животных с кормом.

У жвачных незаменимые аминокислоты синтезируются микроорганизмами в преджелудках, поэтому они в меньшей степени, чем животные с однокамерным желудком и птица, реагируют на качество протеинов.

В нормах кормления сельскохозяйственных животных учитывается потребность животных, как в сыром, так и в переваримом протеине.

Углеводы. Углеводы – главная составная часть сухого вещества растительных кормов и основной источник энергии для животных.

Все углеводы подразделяются на две группы – сырую клетчатку и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ).

Сырая клетчатка состоит из собственно клетчатки (целлюлозы), части гемицеллюлозы и инкрустирующих веществ (лигнина, кутина, суберина). Целлюлоза образует основу оболочки растительных клеток. С развитием растения целлюлоза пропитывается лигнином и стенки клеток древеснеют.

К БЭВ относятся сахара, крахмал, часть гемицеллюлоз, инулин, органические кислоты, глюкозиды и другие вещества.

Сахара – это наиболее доступные источники энергии как для микрофлоры рубца, так и для организма животного. При оптимальном сахара – протеиновом отношении в рационах жвачных создаются благоприятные условия для размножения микрофлоры в преджелудках, улучшается синтез аминокислот, жирных кислот и витаминов группы В в рубце.

Крахмал – один из основных источников энергии в рационах и используется для тех же функции, что и сахара.

Клетчатка необходима как фактор, нормализующий пищеварение в рубце.

Жиры. Роль жира не исчерпывается только его энергетической ценностью. Он входит в качестве структурного материала в состав протоплазмы клеток. С жиром пищи в организм поступают жирорастворимые витамины.

Минеральные вещества. Минеральные вещества играют большую роль во всех процессах обмена веществ, происходящих в организме.

При организации рационального кормления животных необходимо нормировать в рационах многие макро- и микроэлементы, учитывать наличие сложной взаимосвязи между собой многих минеральных веществ – кальция, фосфора и магния; кальция, цинка и меди; железа, калия и магния и др.

Витамины. Витамины жизненно необходимы для поддержания нормальной деятельности организма, роста животных, обеспечения высокой продуктивности и воспроизводительных функций.

Задание. Используя данные таблицы 38 – 41 (стр. 103-111), дать характеристику состава и питательности по 1-2 видам зерновых, грубых и сочных кормов.

Занятие 2 (6)

Тема. Оценка энергетической и протеиновой питательности кормов

Цель занятия. Ознакомится с сущностью методов определения баланса веществ и энергии в организме животного.

Методические указания. В нашей стране в качестве основного показателя энергетической питательности кормов и рационов используют содержание обменной энергии, выраженной в мегаджоулях (МДж), в единице натурального корма и сухого вещества корма или рациона. Обменную энергию кормовых средств устанавливают в обменных (балансовых) опытах на животных по разности содержания энергии в принятом корме и выделенной в кале и моче, с кишечными газами (CO₂, CH₄). У лактирующих животных с молоком, у овец с шерстью, у птицы с яйцом выделяются также органические и минеральные вещества.

Используя метод балансов, изучают поступившее с кормом количество азота и углерода, усвоенное организмом и выделенное из организма.

Баланс азота устанавливают по формуле:

$N_{\text{корма}} = N_{\text{кала}} + N_{\text{мочи}} + N_{\text{белка}}$
отложенного в организме, +N, выделенный в продуктах (молоко, яйца, шерсть).

Баланс азота может быть нулевым или подвижного равновесия, если приток азота с пищей равен его потерям из организма животного.

Об изменении в содержании жира судят по балансу углерода.

Баланс углерода определяют по формуле:

$$C_{\text{корма}} = C_{\text{продуктов дыхания}} + C_{\text{мочи}} + C_{\text{кала}} + C_{\text{кишечных газов}} + C_{\text{белка и жира}},$$

отложенных в организме или выделенных в продуктах (молоко, яйца). Поэтому для составления баланса углерода необходимы данные о составе газообразных выделений. При расчетах имеют в виду, что в белке содержится 52,5%, а в жире-76,5% углерода.

По данным баланса азота и углерода можно рассчитать количество белка и жира, отложенных в организме и выделенных с продукцией (табл. 11).

Таблица 11- Баланс азота и углерода у коровы массой 500 кг при среднесуточном удое 10,5 кг (данные Е.А. Петуховой и др.)

Контролируемый показатель	Азот, г		Углерод, г	
	поступило	выделено	поступило	выделено
Корма	275	-	4320	-
Кал	-	85	-	1455
Моча	-	125	-	195
Молоко	-	58	-	730
Газы	-	-	-	1852
Всего выделено	-	-	-	4232
Баланс		+7		+88

Оценка протеиновой питательности рационов особенно важна для свиней и птицы, так как она зависит от содержания в переваримом протеине незаменимых жизненно необходимых аминокислот. Из десяти таких аминокислот четыре (лизин, метионин, цистин, триптофан) являются критическими. От наличия их в рационе зависят использование, усвоение остального переваримого протеина, нормальная жизнедеятельность и продуктивность животных. Поэтому протеиновую питательность кормов и рационов свиней и птиц необходимо учитывать по количеству не только переваримого протеина, но и критических аминокислот, каждой в отдельности.

В отличие от моногастричных животных у жвачных в рубце аминокислоты и белок могут синтезироваться микроорганизмами из простых азотистых соединений. Поэтому протеиновую питательность для жвачных и лошадей оценивают по содержанию в кормах и рационах переваримого протеина, а в некоторых случаях – по содержанию сырого протеина.

При составлении рационов учитывают количество в отдельных кормах легкопереваримых углеводов – сахаров, которые существенно влияют на усвоение микроорганизмами азота. Оптимальным сахаро – протеиновым отношением в рационе является 80 – 150 г сахара на 100г переваримого протеина.

Минеральная питательность кормов выражается количеством макро- и микроэлементов в единице массы корма.

Полноценность кормов по витаминному составу оценивают по количеству отдельных витаминов в единице массы корма.

Рационы должны быть полноценными по всем показателям в соответствии с нормами кормления. Отсутствие или недостаток в рационе кого-либо одного из элементов может привести к снижению продуктивности животного.

Задание. Оценить сахаро-протеиновые отношения 2 - 3 зерновых, грубых сочных кормах, пользуясь данными таблиц 38-41 (справочник по кормлению).

Вопросы для самоконтроля

1. Что является основным содержанием учения о кормлении сельскохозяйственных животных?
2. Каковы цель и задачи науки о кормлении животных?
3. Назовите основные этапы развития учения о кормлении животных.
4. Охарактеризуйте вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие науки о кормлении животных.

Тема 5. Основы нормированного кормления сельскохозяйственных животных

- 5.1 Понятие о потребностях животных в питательных и биологически активных веществах.
5.2 Основы нормированного кормления сельскохозяйственных животных.

5.1 Понятие о потребностях животных в питательных и биологически активных веществах.

Организм животных постоянно нуждается в притоке кислорода воздуха, воды и корма. Исключение любого из этих факторов приводит животное к гибели. Потребность животных в кормах должна быть изучена наиболее детально, так как состав их сильно изменяется в процессе заготовки, хранения и подготовки к скармливанию. Кроме того, существует большое разнообразие кормов. Одни из них в большей степени удовлетворяют потребность животных в элементах питания, другие в меньшей степени. Следовательно, потребность в корме необходимо изучать постоянно.

Кроме того и сами потребности постоянно изменяются в зависимости от многих факторов:

- от вида животных,
- возраста,
- физиологического состояния организма,
- интенсивности использования животных.

Например, при раздое коров, интенсивном откорме животных изменяется обмен веществ, а следовательно и потребность животных. Причем эта потребность в сильной степени отклоняется от нормальной потребности, характерной для этого вида животных. К числу факторов, побуждающих организм к более интенсивному обмену веществ, относятся изменения

- в технике кормления,
- применение биостимуляторов,
- тренировка организма,
- изменение микроклимата.

Все эти факторы будут изменять потребность животных в питательных веществах.

В основе рационального кормления животных лежит принцип возмещения затрат организма. Общая потребность животных обычно складывается из потребностей на отдельные процессы, такие, как поддержание жизни, мышечная деятельность, беременность, лактация, рост животных. Общая потребность животных трудноразделима, так как все функции в организме взаимосвязаны, но для удобства изучения потребности разделяют на отдельные функции.

На любую функцию потребности в элементах питания рассматривают также отдельно: потребность в энергии, сухом веществе, протеине, в аминокислотах, углеводах, жире и т.д.

Определение потребности животных в отдельных элементах питания и по отдельным, протекающим в организме процессам, получило название факториального метода. Использование факториального метода с учетом особенностей обмена и эффективности использования питательных веществ и энергии в организме животных позволяет точно прогнозировать их продуктивность в зависимости от условий кормления. Потребности в отдельных веществах рассматриваются отдельно, но в организме все потребности взаимосвязаны.

Для отдельных видов и групп животных при определении потребностей на разные функции учитывают и особенности пищеварения, физическое состояние **кормов**. Крупный рогатый скот в большом количестве потребляет грубые корма (сено, солому и др.), в переваривании клетчатки которых участвует фермент целлюлоза, вырабатываемый ферментами рубца. Для нормальной их жизнедеятельности требуется приток азота, углеводов, микроэлементов, следовательно, при определении потребностей крупного рогатого скота необходимо учитывать и эти факторы. Для свиней предусматривается обязательный приток незаменимых аминокислот и витаминов группы В, в то время, как мощный непрерывно действующий аппарат преджелудков жвачных способен трансформировать аммиачный азот в микробный белок и синтезировать весь комплекс водорастворимых витаминов. И физическая форма корма для свиней иная (влажные мешанки). Молодняк всех видов сельскохозяйственных животных должен получать специфическую пищу (молозиво, молоко) в связи с неподготовленностью пищеварительного тракта к перевариванию растительных кормов. Основываясь на знании требующихся факторов для нормального кормления животных, необходимо систематически обеспечивать потребность животных:

- В сухом веществе, которое определяет наполненность пищеварительного тракта, определяет состояние сытости животных.
- В органических веществах, определяющих энергетическую питательность, выражающуюся в кормовых единицах (ОКЕ) и в единицах обменной энергии (ЭКЕ).
- В азотосодержащих веществах, выражающуюся содержанием сырого, переваримого протеина, расщепляемого и нерасщепляемого протеина, а также аминокислот.
- В углеводах (сахаре, крахмале), в сырой клетчатке.
- В сыром жире.
- В минеральных веществах (Ca, P, S, Mg, Cu, Co, Zn, I, Fe и др.)
- В витаминах.

В практике кормления число показателей, выражающих потребность животных, часто ограничивают.

Для изучения качественной потребности животного в каком-либо питательном веществе пользуются классической методикой синтетического рациона, состоящего из отдельных чистых питательных веществ. В таком рационе можно произвольно менять пропорции питательных веществ и даже полностью удалять те или иные питательные вещества. Если при удалении какого-либо вещества из рациона животное реагирует ухудшением состояния здоровья, нарушением воспроизводства, снижением продуктивности это значит, что это вещество жизненно необходимо. Иногда эксперимент усложняют повторным введением этого вещества в рацион и по реакции животного вторично подтверждают необходимость вещества в питании.

Для установления количественной потребности применяют метод балансовых опытов и метод научно-хозяйственного рациона. Рацион, применяемый в хозяйстве и обеспечивающий максимальный уровень продуктивности животных и хорошее состояние их здоровья, считается отвечающим потребности животных. При любом методе определения потребности животных необходимо иметь следующие данные:

- Фактическое поступление питательных веществ в кормах, подкормке и питьевой воде

- Показатели функционального состояния организма животных, продуктивности сравнительно с контрольными животными.
- Показатели анализов крови, мочи, продукции, по которым судят о достаточности питания.
-

5.2 Основы нормированного кормления сельскохозяйственных животных

По мере интенсификации животноводства все большее внимание должно уделяться полноценному сбалансированному кормлению животных. Поэтому для достижения генетически обусловленной продуктивности животных и повышения эффективности использования кормов необходимо применять научно обоснованное нормированное кормление.

Нормированное кормление представляет собой систему рационального использования кормов, обеспечивающую высокую продуктивность животных при поддержании хорошего состояния здоровья и воспроизводительных функций в условиях конкретной технологии производства.

Большое количество экспериментальных данных, накопленных зоотехнической наукой о кормлении в течение ряда веков позволило с 1985 г перейти на детализированные нормы кормления различных видов животных с учетом возраста, живой массы, уровня продуктивности и физиологического состояния.

До этого были нормы кормления А.Теера (1810 г), Вольфа (1874 г), его же усовершенствованные Леманом нормы (1897 г.). Попов Иван Семенович переработал нормы Лемана в 1926 г. Потребность животных в энергии выражалась содержанием кормовых единиц. Кроме этого была определена потребность в переваримом белке, кальции, фосфоре, каротине. Нормы Попова И.С. были отдельные: на поддержание жизни и на продукцию.

В 1966 г в нашей стране были утверждены нормы ВИЖа (под ред. Томме), в которых выражалась суммарная потребность животных, без деления на отдельные функции. Переваримый белок заменили на показатель переваримый протеин. Нормы были дополнены показателем потребности в поваренном соли.

И наконец, появились детализированные нормы. Количество контролируемых показателей потребностей животных увеличено до 22-40.

Детализированные нормы предусматривают комплексную оценку рационов.

При разработке новых (детализированных) норм кормления сельскохозяйственных животных учтены общебиологические закономерности в обмене веществ животного организма:

- Чем выше уровень кормления, тем выше продуктивность животных и ниже затраты корма на единицу продукции и наоборот.
- Для получения высокой продуктивности, обеспечения здоровья и высоких воспроизводительных функций животных им надо с рационами доставлять все без исключения питательные вещества, в которых они нуждаются, независимо от того, в больших или малых дозах эти питательные вещества необходимы животному.
- Чем выше продуктивность животных, тем выше должна быть концентрация энергии на 1 кг сухого вещества рациона.

Итак, животных кормят в соответствии с нормой по рационам.

Рацион – это набор кормов по количеству и качеству соответствующий норме кормления. Наиболее часто это понятие относится к суточной даче корма.

Рацион бывает также

- месячный,

- сезонный,
- годовой.

Рацион должен быть рассчитан таким образом, чтобы содержание в нем энергии, питательных и биологически активных веществ, а также соотношение между ними в составе рациона соответствовали нормам.

Если рацион сбалансирован по всем нормируемым показателям, то он считается полноценным и при полном его скармливании животному обеспечивает запланированный уровень продуктивности.

Рационы кормления сельскохозяйственных животных систематически пересматриваются в зависимости от продуктивности и наличия кормовых средств.

Плохо поедаемые корма, низкого качества желательно не включать в рацион, так как они не обеспечивают запланированный уровень продуктивности и могут вызывать заболевания у животных.

Недостаточный уровень кормления и несбалансированность рационов является одной из основных причин низкой продуктивности и нарушения обмена веществ у животных. Поэтому зооветспециалисты должны систематически контролировать полноценность питания животных.

При составлении рационов необходимо руководствоваться фактическими данными о составе и питательности кормов.

Сбалансированное полноценное кормление характеризуется снижением затрат кормов на производство единицы продукции, что обусловлено повышением продуктивности животных и снижением расхода кормов на поддержание жизни животного.

Для каждого вида животных рацион должен иметь свою определенную структуру.

Структура рациона – это соотношение отдельных видов (групп) кормов, выраженное в % от энергетической питательности рациона.

Структура рациона определяет тип кормления. Она зависит от наличия кормов и состояния кормовой базы хозяйства. Для отдельных видов и половозрастных групп животных по зонам страны разработаны типовые рационы.

Тип кормления получает название в зависимости от преобладающего в рационе вида корма или групп кормов.

В молочном скотоводстве принято характеризовать типы кормления в основном по количеству концентрированных кормов в рационе. Различают:

- *объемистый,*
- *малоконцентратный,*
- *полуконцентратный,*
- *концентратный типы кормления.*

При откорме крупного рогатого скота различают:

- *жомовый,*
- *бардяной,*
- *силосный,*
- *сенажный и другие типы кормления.*

В свиноводстве различают:

- *концентратный,*
- *концентратно-картофельный,*
- *концентратно-корнеплодный типы кормления.*

В коневодстве различают:

- *сено-соломо-концентратный,*
- *сено-концентратный,*
- *пастбищно-сенной.*

Тип кормления производителей всех видов сельскохозяйственных животных концентратный. Уровень концентратов рекомендуется снижать лишь в неслучной период для избежания ожирения животных.

Каждый тип кормления по своему влияет на обмен веществ в организме животных, воспроизводительные способности и продуктивность.

Для коров при выборе типа кормления учитывают влияние вида корма на характер рубцового пищеварения и физиологическое состояние животных. Скармливание большого количества концентрированных кормов при пониженном количестве грубых и сочных кормов сопровождается нарушением процессов брожения в рубце, вследствие чего снижается содержание жира в молоке, сдвигается обмен веществ в сторону кетозов, развивается остеодистрофия.

К элементам техники нормированного кормления относят не только установление норм кормления, но и подготовку кормов к скармливанию, кратность и способ кормления, последовательность раздачи кормов.

В свиноводстве принято 2-3-х кратное кормление.

Лошадей кормят 4-5 раз, молодняк птицы до 6 раз.

Кратность кормления дойных коров обычно совпадает с кратностью доения. При средней продуктивности животных вполне оправдывает себя двукратное кормление. Вначале животным раздают концентрированные, а затем объемистые корма. При сочетании сочных кормов – один из них можно скармливать утром, а другой вечером. Сено также целесообразно давать два раза в сутки.

В условиях промышленной технологии все большее распространение получают кормосмеси. Это позволяет значительно снизить затраты труда на раздачу кормов. Основные требования к кормосмеси – однородность массы. В производственных условиях готовят полусухие кормосмеси на основе силоса, сенажа, сена и концентратов; полувлажные – на основе силоса, сенажа, корнеплодов и концентратов и жидкие (пойло) – на основе пивной дробины, жома, барды с использованием соломы, корнеплодов и концентратов. В кормосмеси вводят минерально-витаминные добавки. При такой технике кормления улучшается поедаемость кормов, повышается продуктивность животных, снижается себестоимость продукции по сравнению с отдельным скармливанием кормов.

Способ кормления может быть индивидуальный или групповой.

При промышленной технологии кормление нормируют по секциям или технологическим группам животных. Формирование групп ведут

- по живой массе,
- возрасту,
- физиологическому состоянию животных.

Норму кормления устанавливают на среднее животное в группе. Из имеющихся в хозяйстве кормов составляют общий для данной технологической группы рацион. В птицеводстве и свиноводстве в условиях промышленных комплексов используют полнорационные комбикорма. Комбикорма скармливают животным и птице с учетом их потребности в энергии и питательных веществах.

При использовании групповых кормушек контролируют поедаемость комбикормов (учитывают несъеденные остатки). В птицеводстве способ кормления подразумевает физическую форму используемых кормов. Различают сухой, влажный и комбинированный способы кормления.

Тестовые задания по теме:

Вопросы:	Ответы:
1. Разность между количеством корма, полученного животными в рационе и несъеденными остаткам называется:	а) нагрузка на пастбищ б) кормовой баланс в) поедаемость г) все перечисленное
2. Что называется исходным образцом корма	а) количество корма, взятого с одного места на определенной глубине

	<p>залегания массы или отбор от партии для составления исходного образца</p> <p>б) совокупность всех выемок от одной партии корма, взятых в разных местах хранения, скирды, вагона и т.п.</p> <p>в) небольшое количество (1 ... 2 кг) корма, отобранной из тщательно перемешанного общего образца корма</p> <p>г) определенное количество корма, отобранной из среднего образца корма для проведения химического анализа</p>
3. О чем указывает понятие вкусовые качества корма?	<p>а) понятие, которое включает в себя сведения о факторах, которые влияют на аппетит и поведение животных, и понимание роли вкуса, запаха, текстуры корма в их взаимодействии.</p> <p>б) о совокупности свойств, которые определяют безвредность их и способность удовлетворять потребности животных в питательных веществах</p> <p>в) о способности корма удовлетворять естественные потребности животных в питательных веществах.</p> <p>г) о соответствии корма природе животных</p>
4. Вещества называют питательными	<p>а) соединения, которые используются организмом животных для обеспечения и поддержания метаболической активности всех его тканей, органов и систем</p> <p>б) кормовые средства, применяемые для улучшения питательной ценности основного рациона.</p> <p>в) весь набор кормовых средств, в меру своей питательной ценности могут быть использованы в кормлении животных</p> <p>г) вещества, оказывающие корма горького вкуса, вызывают расстройство пищеварения, приводят к отравлению животных (соланин, сапонины, алкалоиды).</p>
5. Чему равна по питательности 1 кормовая единица:	<p>а) питательность одного килограмма ячменя</p> <p>б) питательность одного килограмма овса</p> <p>в) 10 МДж обменной энергии</p> <p>г) 20 МДж валовой энергии</p>
6. Что входит в состав сырого протеина	<p>а) белки и амиды</p> <p>б) жиры и углеводы</p> <p>в) крахмал, сахара и клетчатка</p> <p>г) минеральные вещества</p>
7. К сочным кормам относятся:	<p>а) зеленые, корне- и клубнеплоды,</p>

	бахчевые, силос б) барда, жом, кормовая патока, пивная дробина в) зерно, отруби, шрот, жмых, травяная мука г) синтетические препараты
8. К грубым кормам относятся:	а) зеленые, корне- и клубнеплоды, бахчевые, силос б) зерно, отруби, шрот, жмых, травяная мука в) сено, сенаж, солома, мякина г) биологически активные добавки
9. Каким образом в корме определяют содержание абсолютно сухого вещества	а) по разности между 100 и процентом общей влаги б) по разнице между 100 и процентом начальной влаги в) по разнице между 100 и процентом гигроскопической влаги г) по разнице между 100 и процентом органических веществ
10. Корма - отходы технических производств:	а) зеленые, корне- и клубнеплоды, бахчевые, силос б) барда, жом, кормовая патока, пивная дробина в) отруби, шрот, жмых, жом, меласса, кормовая мука и мучка г) все перечисленное

Практические занятия

Занятие 1 (7)

Тема. Классификация и характеристика кормов

Цель занятия. Ознакомится с классификацией кормов и их характеристикой.

Методические указания. *Кормами* называются продукты растительного или животного происхождения, содержащие органические и минеральные вещества, необходимые для питательных сельскохозяйственных животных и птицы.

По происхождению корма подразделяются на растительные, животные, микробиологического и химического синтеза, комбикорма и кормосмеси, минеральные витаминные добавки. По питательной ценности корма подразделяются на объемистые (в 1 кг до 0,6 к.ед.) и концентрированные (в 1 кг более 0,6к.ед.).

Растительные корма составляют основную массу рациона, а корма животного происхождения входят в рационы не всегда и скармливают в меньших количествах. Растительные корма делят на сочные, грубые и концентрированные. К сочным относят зеленый корм, силосованный корм и корнеплоды. К группе зеленых кормов относятся , травы естественных пастбищ, лугов, сеяные травы и сельскохозяйственные культуры, возделываемые на зеленый корм. В зеленом корме содержатся протеин высокого качества, легкорастворимые углеводы, незаменимые жирные кислоты, витамины, минеральные элементы и биологически активные вещества. Зеленый корм содержит от 60 до 85% воды. В сухом веществе молодой травы содержится до 25% протеина, до 5% жира, около 16%

клетчатки и 11% сырой золы. Состав зеленных кормов в значительной степени зависит от ботанического состава, условий произрастания, фазы и сроков уборки.

Силосованный корм является ценным сочным кормом, приготовленным из кукурузы, подсолнечника, травосмесей и других культур. В нем содержится легкопереваримый протеин, витамины, минеральные вещества, органические кислоты. Качество и питательность силоса зависит от химического состава силосуемых растений, особенно сахара, протеина и влаги, а также приготовления и условий хранения.

Корнеплоды, клубнеплоды и другие сочные плоды отличаются большим содержанием воды (от 70 до 90%). Органическая часть их состоит преимущественно из безазотистых экстрактивных веществ - легкорастворимых сахаров, крахмала. Клетчатка и протеин содержатся в незначительных количествах. Благодаря высокому содержанию легкопереваримых углеводов и малому проценту клетчатки корнеклубнеплоды характеризуются хорошей переваримостью, являются диетическим кормом. Корнеплоды бедны главными минеральными веществами - кальцием и фосфором.

К грубым кормам относят сено, солому и мякуну. Они отличаются высоким содержанием клетчатки (от 19 до 45%).

Сено приготавливают из естественных и сеяных трав, а также из травосмесей. Оно является одним из основных кормов для крупного рогатого скота, овец и лошадей в стойловый период. Высококачественное сено является источником протеина, клетчатки, сахаров, минеральных веществ, витаминов Д, группы В и каротина.

Хорошее качество сена обеспечивается при просушке трав в поле до влажности 30-35% с последующим прессованием его в тюки и досушиванием методом активного вентилирования.

На качество сена влияет ботанический состав трав, фаза их вегетации при скашивании, способ уборки и хранения.

В зависимости от ботанического состава и условий произрастания сено подразделяется на следующие виды:

1. сеяное бобовое (бобовых более 60%);
2. сеяное злаковое (злаковых более 60% и бобовых менее 20%);
3. сеяное бобово-злаковое (бобовых от 20 до 60%);
4. естественных кормовых угодий (злаковые, бобовые и пр.).

Содержание влаги в сене не должно быть более 17%.

Питательность соломы зависит от вида и сорта растений, времени и способов уборки и других факторов.

Более предпочтительной в кормлении животных является солома зернобобовых яровых злаковых культур. Озимая солома (ржаная и пшеничная) имеет более низкую питательность, из-за большого содержания клетчатки (от 36 до 42%).

Солома содержит 3-4% протеина, 1-2% жира, 4-6% минеральных солей, 1-3 мг/кг каротина; в ней мало кальция, фосфора, натрия.

Переваримость питательных веществ соломы у жвачных - 40-50%, у лошадей - 20-30%.

Соломой частично заменяют сено и скармливают ее в сочетании с силосом и другими сочными кормами.

Сочные и грубые корма объединяют в группу объемистых кормов. Несмотря на их невысокую питательность, в отличие от концентратов объемистые корма наиболее полно обеспечивают потребности жвачных животных в полноценном питании.

Зерновые корма содержат большой запас легкопереваримых питательных веществ, характеризуются высокой энергетической ценностью. Поэтому их называют концентрированными кормами.

По химическому составу зерновые корма делят на 2 подгруппы: богатые углеводами – зерна злаковых (кукуруза, ячмень, овес, рожь, просо и др.) и богатые протеином – зерна бобовых (горох, бобы, вика, соя и др.).

Зерновые корма являются хорошим источником витаминов группы В, содержит витамины Е, К, но бедны каротином и не содержат витамина Д.

Отходы технических производств - отруби, мельничная пыль, жмыхи и шроты, жом, патока, мезга, барда, пивная дробина, солодовые ростки и др.

В зависимости от питательности значительная часть их может быть отнесена к концентрированным кормам (отруби, жмыхи, шроты, а также сухие барда, жом, пивная дробина). Водянистые кормовые продукты в виде жома, барды, пивной дробины, картофельной мезги имеют низкое кормовое достоинство.

Корма животного происхождения. К ним относятся молоко и остатки от его переработки (снятое молоко, пахта, сыворотка), а также отходы мясокомбинатов (мясная, мясо-костная и кровяная мука) и отходы рыбных зверобойных промыслов (рыбная и тюленья мука). Почти все животные корма богаты полноценным протеином и минеральными веществами. Эти корма чаще применяются в рационах свиней и птицы.

Кроме перечисленных групп кормов выделяют кормовые добавки, минеральные подкормки, витаминные препараты и антибиотики.

Добавки, восполняющие недостаток протеина в рационе жвачных. При недостатке протеина в рационах крупного рогатого скота и овец используют синтетические азотистые вещества – карбамид, бикарбонат аммония, сульфат аммония и другие аммонийные соли, а также аммиачную воду. Замену недостающего протеина указанными добавками осуществляют в соответствии с разработанными инструкциями.

Для свиней, птицы и молодняка жвачных хорошим дополнительным источником протеина является кормовые дрожжи. В сухих гидролизных дрожжах содержится около 50% протеина, 30-40% безазотистых экстрактивных веществ, много витаминов группы В.

Минеральные подкормки применяют при недостатке в рационах минеральных веществ. В качестве источников, восполняющих недостаток в рационах кальция, используют мел, известняк, ракушечную муку, яичную скорлупу. При недостатке в рационе кальция и фосфора применяют преципитат, костную муку, фосфорин, трикальцийфосфат, обесфторенный фосфат и др.

Витаминные препараты используют при недостаточном обеспечении животных витаминами из натуральных кормов. Витаминные препараты применяют для обогащения витаминами комбикормов, подлежащих скармливанию свиньям и птице. Их используют для непосредственного скармливания животным.

Антибиотики представляют с собой биологически активные вещества, образующиеся в процессе жизнедеятельности микроорганизмов. Они обладают способностью угнетать рост вредных микробов.

В кормлении животных широко применяют биомицин, кормовой тетрацилин, биовит-40 и др.

Комбинированные корма (комбикорма) представляют собой кормовые смеси заводского или хозяйственного изготовления, предназначенные для определенного вида животных. Изготавливаются комбикорма для животных по рецептуре в соответствии с требованиями к комбикормам для разных видов и возрастных групп животных и птицы.

Задание. Ознакомится с образцами разных видов кормов и минеральных добавок.

Занятие 2 (8)

Тема. Химический состав кормов

Цель занятия. Ознакомиться с химическим составом основных кормов.

Методические указания. При определенных качественных различиях растительных и животных организмов между их химическим составом найдено определенное сходство. В организме, как животных, так и растений обнаружены почти все химические элементы, из которых около 98,5% приходится на долю углерода, водорода, кислорода, азота, кальция и фосфора.

Химические элементы входят в состав органических и неорганических соединений. К первым относятся протеин, жиры, углеводы, витамины, ферменты и другие биологически активные вещества, ко вторым - минеральные вещества и вода. Количественное соотношение этих веществ различно как в кормах, так и в организме животных разных видов (табл. 12).

Таблица -12- Химический состав растительных кормов и тела животных (%)
(по данным А.П. Дмитроченко)

Вещество	корма			животное		
	зеленый клевер	зерно кукурузы	сено луговое	бык	свинья	курица
Вода	77,8	13,0	14,3	54,0	58,0	56,0
Сухое вещество:						
протеин	16,6	10,1	11,3	32,6	35,7	47,7
жир	4,4	4,5	2,9	55,2	55,2	40,5
клетчатка	22,5	2,2	30,7	-	-	-
безазотистые экстрактивные вещества	47,9	81,6	47,9	2,2	2,5	1,6
зола	8,6	1,6	7,2	10,5	6,6	9,8

Из таблицы 12 видно, что в состав сухого вещества тела животного входят в основном белки и жиры, а у большинства растений сухое вещество представлено углеводами – в основном крахмалом, клетчаткой и протеином. В организме животного углеводов мало. Они представлены только глюкозой и гликогеном – углеводом, близким по своим свойствам к крахмалу. Растительные корма содержат разнообразные формы углеводов – моносахариды, дисахариды, полисахариды.

При изучении химического состава кормов, прежде всего, определяют содержание в них воды и сухого вещества.



Рис.11 Химический состав кормов

В сухом веществе определяют содержание органических и минеральных веществ (зола). Количество сухого вещества определяют высушиванием определенного количества корма до постоянной массы при температуре 105°C . По разнице между первоначальной массой и высушенной вычисляют содержание воды.

Содержание воды в кормах: в зерне, сене и соломе- 15%, в зеленных кормах и силосе – 60-85, корнеклубнеплодах – до 90 и в водянистых кормах (жом, барда) - 95%. При увеличении в корме воды его питательность снижается.

Сухое вещество корма состоит из органических и минеральных или зольных веществ. Общее количество минеральных веществ учитывают путем сжигания навески корма. В золе затем определяют содержание кальция, фосфора, калия, натрия, железа, хлора, марганца, меди и других элементов.

Органические вещества корма подразделяют на вещества, содержащие азот (азотистые) и лишенные азота (безазотистые). В состав органического вещества входят также активные биологические соединения (ферменты, витамины), оказывающие большое влияние на обмен веществ в организме.

Азотистая часть корма (сырой протеин) состоит из белка и амидов (азотистых соединений небелкового характера – свободные аминокислоты, амиды аминокислот, органические основания и аммонийные соединения, в том числе нитраты и нитриты).

Сырой протеин рассчитывают путем умножения количества азота в корме на 6,25 (в сыром протеине кормов содержится в среднем 16% азота).

Безазотистые органические вещества (БОВ) в кормах представлены жирами и углеводами.

В кормах растительного происхождения преобладают углеводы, которые условно делят на безазотистые экстрактивные вещества (крахмал, сахара, органические кислоты) и сырую клетчатку. Основную часть БЭВ в растительных кормах составляют крахмал и

сахара. В сухом веществе зерна и клубней картофеля содержится 50-60-% крахмала. В грубых кормах до 30% БЭВ приходится на долю пентозанов.

В состав сырого жира входят глицерин, свободные жирные кислоты, жирорастворимые витамины, стиролы, фосфолипиды воска, пигменты и другие.

Питательная ценность и химический состав зеленных кормов, сена, сенажа могут значительно колебаться в зависимости от ряда факторов – состава почвы, климата, фазы вегетации во время уборки, способов хранения и прочего. Поэтому при составлении рационов кроме справочных данных более полные данные о питательности кормов можно получить в зональных агролабораториях.

Задание 1. По справочным данным сравнить химический состав различных грубых, сочных, зеленных и зерновых кормов. Запись произведите по форме 2.

Форма 2-Химический состав кормов

корма	вода	Сухое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	сахар	кальций	фосфор	каротин

Занятия 3(9)

Тема. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных

Цель занятия. Ознакомиться с основами нормирования кормления: кормовые нормы, рационы, структура рациона и т.д.

Методические указания. Потребность в кормах различных видов сельскохозяйственных животных зависит от живой массы, продуктивности, физиологического состояния и других факторов.

Потребность животных в кормах можно считать обеспеченной, если их живая масса остается без изменений или возрастает и от них получают планируемую продукцию.

Под нормой кормления понимается среднесуточное количество питательных веществ, удовлетворяющее потребность животного, обусловленную его физиологическим состоянием и хозяйственным использованием. В соответствии с кормовыми нормами (приведенными в справочной литературе) составляют рационы животных и птиц.

Рационом называется количество и ассортимент кормов, скармливаемых животному за определенный промежуток времени (сутки, сезон, год). Рацион, удовлетворяющий потребности животных по содержанию питательных и биологически активных веществ, называют сбалансированным.

Соотношение между отдельными группами кормов, выраженное в процентах от общей питательности, называется структурой рациона.

Тип кормления характеризуется процентным соотношением (по питательности) различных групп кормов, используемых за год. Названия типа кормления

соответствует тем кормам, которые имеют в рационе наибольший удельный вес по питательности. Для молочных коров различают силосно- корнеплодный, травянисто-концентратный и др., для свиней – концентратный (65-70% концентратов), концентратно-корнеклубнеплодный и др. в птицеводстве различают сухой и комбинированный типы кормления.

Задание 1. Пользуясь справочными данными (табл.45), определить нормы кормления для коров с живой массой 500 кг, суточным удоем 24 кг, жирностью 3,8% и с живой массой 600кг, суточным удоем 32 кг, жирностью 3,6%.

Задание 2. Выписать нормы кормления молодняка крупного рогатого скота на откорме при суточном приросте 800 г, при начальной живой массе 200, 300 и 400кг (табл. 52) (справочник нормы кормления).

Занятия 4 (10)

Тема. Методика составления рационов по детализированным нормам

Цель занятия. Усвоить методику составления рационов для сельскохозяйственных животных по детализированным нормам.

Методические указания. Кормление сельскохозяйственных животных и птицы нормируют по 24-40 показателям питательности. В рационах всех видов животных нормированию подлежат энергия (кормовые единицы и обменная энергия), сухое вещество, сырой и переваримый протеин, сырая клетчатка, макро- микроэлементы – кальций, фосфор, натрий и хлор () поваренная соль, железо, медь, марганец, кобальт, йод, витамины А, Д, Е. дополнительно по видам животных нормируют: крупному рогатому скоту и овцам – легкопереваримые углеводы (сахара, крахмал), сырой жир, магний, калий и серу; свиньям, птице и зверям – незаменимые аминокислоты (лизин, метионин + цистин), витамины группы В (В₁, В₂, В₃, В₄, В₅, В₆, В₁₂), а в некоторых случаях С и К.

Балансирование рационов по данному перечню показателей обеспечивает потребность организма в важнейших питательных веществах, сохраняет здоровье животных, повышает их продуктивность, улучшает использование кормов и репродуктивные качества.

Составление рационов для животных начинают с подготовки исходной информации.

Во - первых, по справочнику подбирают необходимые нормы кормления применительно к данному случаю с учетом вида животных, производственного их назначения, возраста, физиологического состояния и планируемого на данный период уровня продуктивности.

Во-вторых, устанавливают наличие и качество кормов в хозяйстве. Затем по таблицам или данным зоотехнического анализа уточняют их питательность.

Рационы обычно составляют на однородные группы животных.

Составление рационов методом последовательного приближения

Составление рациона целесообразно начинать с определения его структуры по энергетической питательности и величины потребности в энергии (кормовых единиц).

Зная суточную потребность животных в энергии оптимальную структуру, легко определить примерное количество отдельных основных кормов в рационе или кормосмеси. Затем методом последовательного приближения рацион приводят в соответствие с нормой по сухому веществу или по концентрации энергии, которую выражают через количество кормовых единиц или обменной энергии в 1 кг сухого вещества.

После этого рацион балансируют по сырому и переваримому протеину, а для свиней, птицы и зверей и по незаменимым аминокислотам (лизину, метионину + цистину). Для жвачных животных методом последовательного приближения балансируют рацион по легкопереваримым углеводам (сахару и крахмалу), а также по сырому жиру.

Сбалансировав рацион по энергии (кормовых единиц), сухому веществу, сырому и переваримому протеину, незаменимым аминокислотам (лизину, метионину + цистину), сырому жиру, клетчатке, сахару и крахмалу, рассчитывают содержание в нем всех остальных нормируемых показателей питательности. Выявленный дефицит в рационе отдельных веществ восполняют вводом различных добавок: мела, кормовых фосфатов, поваренной соли, солей микроэлементов, витаминных препаратов.

Для примера составим рацион в стойловый период для дойных коров средней живой массой 500 кг и суточным удоем 16 кг, жирностью 4,%. Рационы крупного рогатого скота предусмотрено нормировать по 24 показателям. Потребность молочной коровы в энергии и питательных веществах определяется живой массой, среднесуточным удоем и жирностью молока. Молодым коровам, а также полновозрастным нижесредней упитанности нормы кормления увеличиваются на 10%. При составлении рационов пользуются таблицами состава и питательности кормов. Структура рациона должна быть увязана с кормовой базой хозяйства, а также рекомендованным для зоны типом кормления.

Для восполнения недостающих в кормах элементов питания и повышения биологической ценности рационов в них включают белковые, углеводистые, минеральные добавки, витамины, продукты микробиологической промышленности.

Затем намечается оптимальная структура рациона- соотношение грубых, сочных и концентрированных кормов. После этого рассчитывают содержание питательных веществ в данном количестве корма и сопоставляют содержание питательных веществ в проектируемом рационе с нормами кормления животных. При этом устанавливают наличие дефицита в рационе тех или других питательных веществ.

В нашем примере корове требуется 12,6 корм.ед., 148 МДж обменной энергии, 15,8 кг сухих веществ, 1260 г переваримого протеина и соответствующее количество других элементов (табл.44).

Для удовлетворения потребности животного в питательных веществах в рацион включили 5 кг сена разнотравного, 6 кг сеножа из злаково- бобовых трав, 15 кг силоса кукурузного, 12 кг корнеплодов и 4 кг концентратов (из расчета 250 г на каждый надоемный литр молока).

Затем подсчитывают количество питательных веществ в рационе и сравнивают его с нормой. В графе «дефицит» указывают недостающие количество отдельных питательных веществ. В нашем примере дефицит сырого и переваримого протеина покрывают (балансируют) за счет богатого белком 0,8 кг жмыха, исключая из рациона 0,8 кг ячменной дерти. Для покрытия дефицита по минеральным элементам добавляют соответствующие соли, а недостаток витаминов восполняют за счет добавки премиксов.

Вопросы для самоконтроля

1. Влияние кормления на организм животного
2. Понятие о питательности кормов
3. Химический состав кормов как первичный показатель питательности
4. Факторы, влияющие на химический состав кормов
5. Переваримость протеина кормов в организме животных
6. Переваримость углеводов кормов в организме животных
7. Переваримость жиров кормов в организме животных
8. Методы определения переваримости кормов в животном организме
9. Оценка питательности кормов по переваримости. Понятие о коэффициенте переваримости

10. Факторы, влияющие на переваримость кормов в организме животных
11. Способы определения использования (усвоения) животными питательных веществ кормов
12. Сущность баланса азота в организме животных.

Тема 6. Молочная продуктивность крупного рогатого скота и факторы ее определяющие.
Учет и планирование молочной продуктивности

- 6.1 Состояние и задачи молочного скотоводства
- 6.2 Понятие о продуктивности
- 6.3 Молочная продуктивность

6.1 Состояние и задачи молочного скотоводства

Молочное скотоводство является одной из подотраслей в АПК, обеспечивающая незаменимым продуктом питания – молоком-сырьем. Низкая доходность отрасли, высокая затратность и долгие сроки окупаемости не способствовали наращиванию объемов. В тоже время введение санкций позволило убрать из российского рынка ряд производителей молока зарубежных стран.

Для того, чтобы сформулировать основные направления развития молочного скотоводства, необходимо решить ряд задач:

- проанализировать современное состояние производства молока в России;
- оценить сильные и слабые стороны молочного скотоводства, а также потенциальные возможности и угрозы;
- сформулировать основные направления развития молочного скотоводства в России.

Молоко является ценным продуктом, который используется человеком на протяжении тысячи лет. По многообразию составляющих элементов с молоком не сможет конкурировать ни один из известных натуральных продуктов. Оно применяется в пищу, как основной источник питательных веществ, в промышленности, как сырье для производства косметологических средств, в медицине для производства лекарств и т.д.

Состояние молочного скотоводства имеет большое значение, как для экономики, так и для продовольственной безопасности страны.

В конце 2022 года основные экономические показатели улучшились несколько больше, чем первоначально ожидалось: ВВП снизился всего на 3%, вопреки прогнозу снижения на 13%, сделанному в марте 2022. Однако инфляция была относительно высокой – 12,4%, а реальный располагаемый доход значительно снизился – на 2,2%. Покупатели стремятся сохранить обычный уровень потребления, но для этого переключаются на другие каналы.

Чем больше расхождение между темпами инфляции и темпами роста реального располагаемого дохода, тем больше потребители переходят в режим экономии и

сокращают расходы в определенных категориях, чтобы перенаправить средства в те категории, без которых они не могут жить. Если посмотреть, что произошло с потреблением в каждой категории, то можно увидеть, что, во-первых, сильно пострадали автомобили и автомобильные аксессуары, а также одежда и обувь. В настоящее время эти рынки переживают серьезную трансформацию и уже не похожи на то, какими они были в 1 квартале 2022 года.

Молочной продуктивностью крупного рогатого скота называют количество молока, полученного от одной коровы в течение определенного периода времени: суток, недели, месяца. Это один из главных показателей экономической эффективности хозяйства в животноводстве. Оценку проводят в отношении каждой коровы и всего стада в целом.

Показатель молочной продуктивности коров зависит от многих факторов и может меняться как в большую, так и в меньшую сторону.

Чем выше удои, тем ниже расходы корма на 1 кг готовой продукции. В итоге снижается и себестоимость молока, потому что в структуре цены около 60 % - это затраты на кормление КРС. Содержание высокопродуктивных животных обходится в среднем в 1,5-2 раза дешевле обычного поголовья, поэтому производители заинтересованы в увеличении надоев.

Как ведется учет молочной продуктивности коров?

Индивидуальную продуктивность животных оценивают по нескольким периодам:

- первые 305 дней лактации;
- весь период лактации не зависимо от его продолжительности, но с учетом количества дойных дней;
- календарный год;
- жизненная продуктивность.

В хозяйствах для оценки продуктивности поголовья проводят контрольные дойки. В племенном хозяйстве периодичность контроля – одна декада, в товарном – один месяц. Изменения в удоях представляют на лактационной кривой. По графику можно оценить текущую продуктивность и сделать прогноз по объемам молока в следующих периодах для конкретной коровы.

Как увеличить надой молока у коровы?

Для повышения продуктивности животных на фермах разрабатывают комплекс мероприятий.

Увеличить надой молока помогает:

- составление разнообразного и сбалансированного рациона с включением жмыха, пшеницы, сочных и грубых кормов;
- обеспечение достаточного количества воды, в среднем 4-6 л на каждый 1 л молока;
- введение кормовых добавок с витаминами, минералами, микроэлементами;
- использование пробиотиков, которые улучшают конверсию кормов и снижают уровень заболеваемости в стаде;
- соблюдение графика доения;
- планирование сезонов отела;
- грамотная техника доения с применением машин, которые выдаивают сразу все четверти вымени;
- гигиена и массаж вымени для предупреждения застоев молока;
- увеличение светового дня до 16 часов, желательно за счет естественного освещения;
- выпас на свежем воздухе или вентилирование фермы;
- поддержание оптимального уровня влажности и температуры воздуха в загоне;
- наблюдение за состоянием здоровья и правильное лечение;
- хорошее отношение к корове без громких криков, битья, агрессии.

6.2 Понятие о продуктивности

Сельскохозяйственных животных разводят с целью получения от них продуктов питания (молока, мяса, яиц) и сырья для перерабатывающей промышленности (шерсти, шкуры, рогов, пера др.).

Продуктивность животных - это основное хозяйственно полезное свойство. Чтобы получить от животных высокую продуктивность при минимуме затрат труда и корма, нужно знать, какие факторы влияют на качество продукции. В пределах одного вида животных, пола и возраста уровень, характер и качественная сторона продуктивности зависят от действия двух групп факторов:

- наследственных породных и индивидуальных особенностей животных;
- условий существования и эксплуатации животных.

Получив продукцию, мы должны вести ее учет. Это необходимо: для выявления наиболее продуктивных животных, отбора их на племя и выбраковки малопродуктивных животных, для повышения продуктивности животных и своевременной отчетности и правильного планирования.

6.3 Молочная продуктивность

Молоко - это продукт жизнедеятельности молочной железы. Молоко содержит все необходимые для развития организма питательные вещества, которые легко усваиваются. Ценность молока как продукта питания определяется содержанием большого количества белка (альбуминов, глобулинов, казеиногенов), высокой калорийностью молочного жира, содержанием витаминов и наличием минеральных веществ. Данные по среднему содержанию различных веществ в молоке у самок основных видов сельскохозяйственных животных приведены в таблице 13.

Таблица 13 - Химический состав молока основных видов сельскохозяйственных животных (по Давыдову), %

Вид животных	Вода	Жир	Белок	Молочный сахар	Минеральные вещества	Всего сухого вещества
Крупный рогатый скот	87,5	3,8	3,3	4,7	0,7	12,5
Буйволы	81,3	8,7	4,3	4,9	0,8	18,7
Зебу	83,6	7,7	4,3	3,6	0,8	16,4
Яки	82,0	6,5	5,0	5,6	0,9	18,0
Овцы	82,1	6,7	5,8	4,6	0,8	17,9
Козы	87,0	4,1	3,5	4,6	0,8	13,0
Лошади	90,0	1,0	2,0	6,4	0,3	10,0

Много молока получают от коров молочных и молочно-мясных пород (черно-пестрой, красно-пестрой, голштинской, симментальской). Коровье молоко используется в свежем виде, из него изготавливают разнообразные продукты (масло, сметану, сливки, творог, сыр, кефир, мороженое и др.). Для питания человека идет молоко коз, овец и лошадей.

Образование молока и выделение его из вымени - сложные секреторные процессы, которые регулируются нервной системой и гормонами.

Вещества, из которых формируется молоко, в альвеолы доставляются кровью. Для образования 1 л молока нужно, чтобы через вымя коровы прошло до 500 л крови. За сутки у коровы со средней молочной продуктивностью через вымя проходит 5-6 т крови. Чем больше продуктивность коровы, тем выше скорость кровообращения в молочной железе.

В отличие от большинства желез молочная железа функционирует не постоянно, а в определенные отрезки времени. Период от отела до прекращения образования молока в вымени называется лактационным периодом, или лактацией, момент прекращения

молокообразования - запуском, а время от запуска до новых родов - сухостойным периодом.

Продолжительность лактационного периода у коров - 305 дней. Чем больше проходит времени от отела до плодотворного оплодотворения, тем больше лактационный период. Сухостойный период длится 55-60 дней.

Графическое изображение величины суточных или месячных надоев в течение лактации называется лактационной кривой. А.С. Емельянов выделил четыре типа коров по характеру лактационных кривых.

По характеру лактационных кривых КРС делят на четыре типа:

- I тип – устойчивая и сильная лактационная деятельность с высокими удоями. Корова хорошо раздается, постепенно увеличивая объемы молока, долго удерживает заданный уровень продуктивности.
- II тип – неустойчивая, но сильная лактационная деятельность. На графике формируется две вершины: корова хорошо раздается, но после достижения максимального удоя продуктивность снижается. Повторный рост наблюдается во второй половине лактационного периода.
- III тип – высокая, но неустойчивая, быстроспадающая лактация. Корова хорошо раздается, но максимальные объемы держатся недолго. Снижение наблюдается в течение всего лактационного периода.
- IV тип – низкая устойчивая лактация, коровы этого типа низкомолочны. Корова не склонна к раздоя, но уровень продуктивности стабильный в течение всего периода.

По данным контрольных доек, по специальным формулам рассчитывают следующие показатели:

- среднесуточный удой;
- удой за месяц;
- количество жира за весь период лактации;
- средняя жирность за лактацию.

Уровень молочной продуктивности зависит от ряда факторов: породных и индивидуальных наследственных особенностей коров, возраста коров, живой массы, возраста первого осеменения телок, запуска коров и продолжительности сухостойного периода, условий кормления и содержания, сезона отела, раздоя коров и техники доения.

Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров

Порода животного. По уровню молочной продуктивности все породы КРС можно разделить на три группы: Существуют также внутрипородные типы КРС, которые различаются анатомическими особенностями и продуктивностью. Например, коровы молочно-мясных и молочных пород дают молоко с разным составом.

Кормление. Для повышения молочной продуктивности коров важно обеспечить поголовье сбалансированным питанием. Рацион просчитывают по питательности, химическому составу. Важно соотношение сухого вещества, протеина, сахара, жира, крахмала, а также энергетическая ценность. Дойные коровы должны получать фосфор, медь, кальций, кобальт, цинк, каротин, комплекс витаминов. Клетчатка грубых кормов содержится в количестве до 10 % от объема рациона. Жир необходим для повышения уровня жирности молока и должен составлять не менее 60 % от вещества, которое выделяется вместе с надоями.

Условия содержания. Увеличить надои можно путем улучшения условий содержания коров. Например, доказано влияние температуры в коровнике на объемы и качество молока. Когда на ферме чересчур тепло, снижается продуктивность животных. Содержание жира в молоке также уменьшается. При снижении температуры на каждые 10°С жирность повышается на 0,2 %, но и надои падают в среднем на 10 %.

Возраст. При оценке коров по молочной продуктивности лучшие показатели демонстрируют животные после 5-6 отела. Длительное использование скота в продуктивном отношении является экономически выгодным. У первотелок надои ниже. После 6 лактации объемы молока постепенно уменьшаются.

Внешние факторы. На продуктивность влияют частые перегруппировки в стаде. Коровы реагируют на изменения уменьшением надоев. Для сохранения продуктивности лучше держать животных стабильными группами, соблюдая распорядок дня, избегая посторонних резких шумов и любых других внешних непривычных воздействий.

Прочие факторы

На молочную продуктивность коров также влияют:

- Наследственные породные, индивидуальные, видовые особенности. Строение организма, конституция оказывают как положительное, так и отрицательное влияние на продуктивность.
- Возраст первого отела. Животное готово к осеменению в 16-20 месяцев.
- Физиологическое состояние животного: болезни, стельность и т. д. Больные и ослабленные коровы дают меньше молока.
- Продолжительность периода сухостоя перед лактацией. В это время молочная железа восстанавливается, пополняют запасы витаминов, питательных и минеральных веществ в организме, нарастивается живая масса.
- Живая масса. Крупные коровы поедают больше корма и перерабатывают его в молоко. В среднем на каждые 100 кг живой массы надой составляет 800-950 кг в год.
- Форма вымени. У высокопродуктивных особей ваннообразная или чашеобразная молочная железа большого размера. Вымя мягкое, расположено не ниже 50 см от земли.
- Сезон отела. Доказано, что коровы, отелившиеся в декабре, дают в среднем на 300-700 кг больше молока, чем особи с отелом в мае-июне. Рекомендуется подводить периоды рождения телят к ранневесеннему или позднелетнему периоду, чтобы молодняк питался на пастбище.
- Кратность доения. На большинстве ферм проводится двукратная дойка. Высокопродуктивных коров и новотельных животных рекомендуется доить три раза в сутки для увеличения продуктивности.

Для того чтобы оценивать животных, сравнивать их между собой, отобрать лучших и выбраковать худших, записать в ГКПЖ, решать вопросы отбора и использования приплода, дифференцировать кормление, нужно регулярно вести учет молочной продуктивности каждой коровы.

Наиболее точный показатель получают путем ежедневного учета получаемого молока от коровы и последующего суммирования за определенные отрезки лактации и за всю лактацию. Чаще такой метод применяют в племязаводах. В других хозяйствах проводят контрольное доение три раза в месяц, обычно 2, 12, 22 числа каждого месяца и записывают

в журнал контрольных надоев каждой коровы. На товарных фермах достаточно проводить контрольные доения один раз в месяц.

Для определения содержания процента жира молока каждой коровы раз в месяц берут пробы от каждого доения в течение двух суток. Средний процент жира вычисляют перерасчетом на однопроцентное молоко. Сложением однопроцентного молока каждого месяца устанавливают его сумму за 305 дней, затем делят сумму однопроцентного молока на фактический надой молока за этот период и получают средний процент жира за 305 дней лактации.

Количество молочного жира определяют путем деления количества однопроцентного молока за учитываемый период лактации на 100. Наибольшее количество молочного жира дают коровы, у которых сочетаются большие удои с высокой жирномолочностью.

Мировыми рекордистками по количеству молочного жира за 305 дней лактации являются Убре Бланка (Куба) - 1051,6 кг. К числу рекордисток по количеству молочного жира за 305 дней лактации относится корова Волга 3790 черно-пестрой породы - 736 кг.

Молочность коров мясного направления продуктивности, свиноматок, овцематок и других животных, которых не доят, устанавливают косвенно по живой массе приплода в определенном возрасте (у мясного скота - 6-8-месячном возрасте, у свиней - в 21-дневном и т.д.). Молочность кобыл определяется по валовому надое молока за 6-8 мес. лактации (контрольные доения). В день контроля жеребенка к кобыле не подпускают.

Тестовые задания по теме:

Вопросы:	Ответы:
1. Пик лактации у коров наступает:	а) после отела б) на 2...3 месяце в) на 4...5 месяце г) на 6...7 месяце
2. Порода коров, характеризующаяся наивысшей молочной продуктивностью...	а) симментальская б) холмогорская в) джерсейская г) голштино-фризская
3. Физиологическая зрелость телок наступает в возрасте.	а) 11-14 месяцев б) 12-18 месяцев в) 13-22 месяцев г) 14-26 месяцев
4. Оптимальная длина сосков у коров, пригодных для машинного доения должна составлять:	а)...4 см б) ..8 см в) ..12 см г)...15 см
5. Рекомендуемый возраст первого отела коровы составляет...	а) 9...11 мес б) 26...27 мес. в) 32...36 мес. г) 18...21 мес.
6. Что понимается под термином «сервис — период»?	а) время от отела до плодотворного осеменения б) время от запуска до оплодотворения в) время от запуска до отела г) время от отела до запуска
7. Какой гормон способствует сокращению мышц, окружающих альвеолы и выведению из последних	а) адреналин б) инсулин в) пролактин

молока	г) окситоцин
8. Коров по экстерьеру и конституции оценивают.	а) ежегодно б) после второго отела в) после первого и второго отелов г) после третьего и пятого отелов
9. Лактация – это период...	а) от отела до запуска б) самозапуска в) наивысшей продуктивности г) уменьшение молочной продуктивности
10. Учет молочной продуктивности коров в хозяйстве производится...	а) путем взвешивания б) по результатам контрольных доек в) со слов доярок г) по данным гормолзавода

Практические занятия

Занятие 1 (11)

Тема. Молочная продуктивность коров и методы ее учета

Цель занятия. Научить студентов способам учета молочной продуктивности коров, измерять эти показатели и использовать их при оценке и отборе в племенной работе с крупным рогатым скотом.

Методические указания. Для оценки молочной продуктивности коровы определяют количество и качество молока, получаемого от нее за определенный промежуток времени. Основными показателями продуктивности коров является удой, содержание жира и белка в молоке.

Учет надоя молока от коров осуществляется путем проведения контрольных доек или путем ежедневного учета надоя от каждой коровы.

Контрольные дойки проводят один раз в декаду каждого месяца. Затем суточный удой за каждую декаду складывают и умножают на 10. В результате получают удой за месяц.

Содержание жира в молоке определяют один раз в месяц в одно из контрольных доений.

Метод контрольных доек менее точен по сравнению с ежедневным учетом, но требует значительно меньших затрат труда. Разница в показателях величины молочной продуктивности при этих способах учета сравнительно невелика и составляет 3-5%.

На основании данных контрольных удоев определяют:

- а) высший суточный удой (в.с.у.);
- б) удой за каждый месяц лактации;
- в) среднесуточный удой за каждый месяц;
- г) удой за всю лактацию;
- д) пожизненный удой за все лактации.

Отрезок времени от родов до прекращения образования молока в вымени или до запуска называют лактационным периодом, или лактацией; момент прекращения

молокообразования – за пуском, а время от запуска до новых родов – сухостойным периодом.

Графическое изображение величин суточных или месячных удоев в течение лактации называется лактационной кривой. Лактационная кривая – это линия, соединяющая точки показателей среднесуточных или месячных удоев по месяцам лактации. По горизонтали откладывают месяцы лактации, по вертикали – среднесуточные удои каждого месяца (рис. 12).

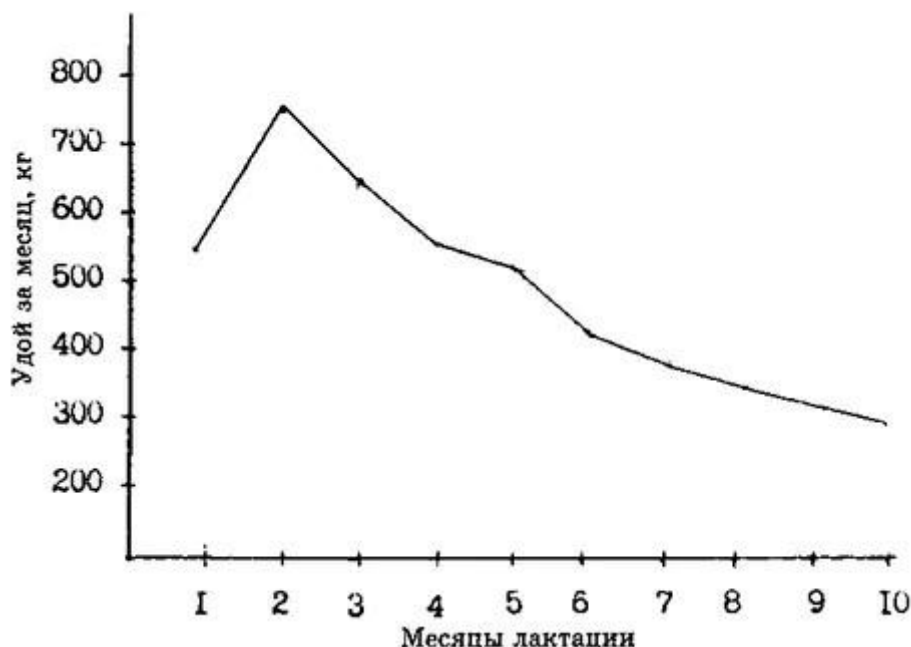


Рис.12 Схема лактационной кривой

Оценка коров по молочной продуктивности

1. В нашей стране принято оценивать молочную продуктивность коров по количеству молочного жира (кг), на основе учета удоя (кг) и содержания жира в молоке (%) за 305 дней лактации или за укороченную (не менее 240 дней) законченную лактацию. Учитывается также содержание белка в молоке за лактацию в процентах.

2. Кроме того, дополнительно определяют:

а) коэффициент постоянства лактации – среднее падение удоев по месяцам лактации, выраженное в процентах. Его вычисляют так: удой последующего месяца выражают в процентах от удоя предыдущего месяца (удой 2-го месяца в % от удоя 1-го месяца; удой 3-го месяца в % от удоя 2-го месяца и т. д.) с вычислением среднего % коэффициента постоянства лактации за лактацию;

б) коэффициент молочности – отношение удоя за лактацию к живой массе коровы, выраженная в килограммах молока.

$$KM = \frac{\text{Удой за 305 дней лактации} \times 100}{\text{Живая масса коровы}} = \frac{4800 \times 100}{600} = 800 \text{ кг}$$

Учет содержания жира и белка в молоке и оценка коров по этим показателям

Кроме оценки коров по удою большое значение придается так же его оценке по содержанию молока жира и белка.

Пробы молока для анализа от каждой коровы стада рекомендует брать не реже одного в месяц в течение двух смежных суток, из каждого удоя, пропорционально его величине.

Данные ежемесячных определений жира и белка позволяют установить содержание этих компонентов в молоке в среднем за лактацию у отдельных животных, причем вычисляют среднюю взвешенную, а не простую среднюю арифметическую. При расчете среднего содержания жира в молоке за лактацию удой каждого месяца умножают на показатель жирномолочности данного месяца, то есть определяют количество 1% молока за месяц, затем сумму произведений (общее количество однопроцентного молока за лактацию) делят на фактический удой за лактацию.

Полученное частное представляет собой среднее содержание жира в молоке за лактацию. Так же определяют и среднее содержание белка в молоке за лактацию.

Для оценки молочной продуктивности коровы при бонитировке определяют количество молочного жира за лактацию, для чего общее количество однопроцентного молока делят на 100 (в 100 кг однопроцентного молока содержится 1 кг жира или белка).

Задание 1. Используя данные таблицы 14, 15, и 16, построить лактационные кривые удоя за 1,2, и 3-ю лактации.

Задание 2. По материалам, представленным в таблицах 14, 15, и 16, определить средний процент жира и белка в молоке за 1, 2 и 3-ю лактации, а также общее количество молочного жира и молочного белка в килограммах.

Задание 3. На основании данных молочной продуктивности коров разных генотипов (табл. 17) подсчитать количество молочного жира и количество молочного белка, показать экономическую эффективность разведения коров этих породных групп.

Таблица14 - Молочная продуктивность коровы симментальской породы

Лактация по счету	Показатели	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Удой за 305 дней лактации (кг)	Содержание в молоке					
													Содержание жира за лактацию (г/л)	Количество 1% молока (кг)	Содержание белка за лактацию	Количество 1% молока (кг)	Количество молочного жира	Количество молочного белка (кг)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Удой, кг	295	298	369	427	368	277	171	95	44	16							
	Содержание жира, %	3,79	3,57	3,54	3,68	3,83	3,80	3,88	4,18	4,41	4,50							
I	Кол-во 1 % молока																	
	Содержание белка, %	3,16	3,54	3,27	3,38	3,32	3,43	3,43	3,41	3,40	3,45							
	Кол-во 1 % молока																	
	Удой, кг	490	570	530	500	460	410	400	370	320	300							
	Содержание жира, %	3,44	3,49	3,96	4,00	4,06	3,99	3,98	4,14	4,02	4,21							
II	Кол-во 1 % молока																	
	Содержание белка, %	3,32	3,35	3,32	3,44	3,45	3,43	3,51	3,44	3,45	3,40							
	Кол-во 1 % молока																	
	Удой, кг	580	650	600	570	520	470	450	430	380	320							
	Содержание жира, %	3,49	3,54	3,57	3,68	3,79	3,83	3,88	4,18	4,41	4,52							
III	Кол-во 1 % молока																	
	Содержание белка, %	3,31	3,27	3,32	3,35	3,44	3,51	3,44	3,41	3,36	3,40							
	Кол-во 1 % молока																	

Таблица 15 - Молочная продуктивность коровы черно-пестрой породы

Лактация по счету	Показатели	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Удой за 305 дней лактации (кг)	Содержание в молоке					
													Содержание жира за лактацию (%)	Количество 1% молока (кг)	Содержание белка за лактацию (%)	Количество 1% молока (кг)	Количество молочного жира (кг)	Количество молочного белка (кг)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Удой, кг	726	625	682	630	568	476	364	263	143	40							
	Содержание жира, %	3,6	3,7	3,4	3,7	3,6	3,6	4,1	4,0	4,2	4,2							
I	Кол-во 1 % молока																	
	Содержание белка, %	3,26	3,09	3,26	3,40	3,57	3,54	3,68	3,88	3,91	3,6							
	Кол-во 1 % молока																	
	Удой, кг	639	746	726	639	634	551	480	407	264	180							
	Содержание жира, %	3,2	3,1	3,1	3,3	3,4	3,4	3,9	4,3	4,1	4,2							
II	Кол-во 1 % молока																	
	Содержание белка, %	3,29	3,36	3,33	3,34	3,36	3,48	3,55	3,51	3,49	3,68							
	Кол-во 1 % молока																	
	Удой, кг	718	744	731	684	619	652	597	678	326	180							
	Содержание жира, %	3,0	3,0	3,3	3,0	3,3	3,1	3,2	3,4	3,6	3,9							
III	Кол-во 1 % молока																	
	Содержание белка, %	3,32	3,43	3,41	3,54	3,46	3,27	3,38	3,32	3,43	3,3							
	Кол-во 1 % молока																	

Таблица 16 - Молочная продуктивность коровы холмогорской породы

Лактация по счету	Показатели	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Удой за 305 дней лактации (кг)	Содержание в молоке					
													Содержание жира за лактацию (%)	Количество 1% молока (кг)	Содержание белка за лактацию (%)	Количество 1% молока (кг)	Количество молочного жира (кг)	Количество молочного белка (кг)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Удой, кг	549	783	716	642	609	547	494	432	338	271							
	Содержание жира, %	3,48	3,44	3,48	3,50	3,57	3,63	3,72	3,84	4,03	3,84							
I	Кол-во 1 % молока																	
	Содержание белка, %	3,31	3,27	3,35	3,34	3,38	3,45	3,56	3,67	3,67	3,75							
	Кол-во 1 % молока																	
	Удой, кг	672	853	786	702	669	597	444	398	362	291							
	Содержание жира, %	3,54	3,57	3,68	3,79	3,83	3,80	3,88	4,18	4,46	4,59							
II	Кол-во 1 % молока																	
	Содержание белка, %	3,29	3,50	3,61	3,38	3,32	3,43	3,43	3,41	3,45	3,45							
	Кол-во 1 % молока																	
	Удой, кг	702	893	826	735	719	627	546	408	392	340							
	Содержание жира, %	4,03	4,18	4,24	4,32	4,36	4,41	4,40	4,46	4,49	5,01							
III	Кол-во 1 % молока																	
	Содержание белка, %	3,45	3,53	3,61	3,27	3,82	3,79	3,88	3,64	3,48	3,54							
	Кол-во 1 % молока																	

**Таблица 17- Молочная продуктивность коров - первотелок разных генотипов
(данные Н.В. Кузнецовой)**

Показатели	Группы					
	I	II	III	IV	V	VI
Количество голов	17	17	16	16	18	15
Число дней лактации	282	284	283	288	281	280
Удой, кг	4226	3700	3754	3823	3479	3315
Содержание жира, %	3,63	3,73	3,68	3,78	3,81	3,91
Молочного жира, кг						
Содержание белка, %	3,16	3,17	3,17	3,20	3,20	3,44
Молочного белка, кг						
Коэффициент молочности, кг	879	775	811	848	757	738

Примечание: группы
 I-F₁ (черно-пестрая хголлштинская)
 II -F₁ (черно-пестрая хголлштинская)
 III – чистопородная черно – пестрая порода
 IV - F₁ (тагильская хголлштинская)
 V - F₁ (тагильская хголландская)
 VI–чистопородная тагильская порода

Вопросы для самоконтроля

1. Какую продукцию получают от сельскохозяйственных животных, и каково ее значение в народном хозяйстве?
2. Перечислите методы учета молочной продуктивности коров и дайте сравнительную характеристику их точности.
3. Как вычисляют среднее содержание жира и белка в молоке за лактацию?

Тема 7. Мясная продуктивность крупного рогатого скота и факторы ее определяющие

- 7.1 Значение говядины в мясном балансе страны
- 7.2 Мясная продуктивность. Учет и оценка мясной продуктивности
- 7.3 Факторы, влияющие на мясную продуктивность

7.1 Значение говядины в мясном балансе страны

Мясо - важнейший, незаменимый для человека высококалорийный продукт питания. В нем содержится в легкоусвояемой форме 35-55% сухого вещества, 10-20% белка, 15-45% жира, 1-5% минеральный веществ, а также витамины группы В.

В мясном балансе страны первое место занимает говядина (43-45% всего производства мяса), второе - свинина, третье- мясо птицы, четвертое - баранина. Кроме того, мясные ресурсы пополняются кониной, крольчатинной.

Для производства говяжьего мяса в нашей стране используются животные мясных пород, но в основном свёрхремонтный молодняк, главным образом откормленные бычки, а также племенной и производственный брак крупного рогатого скота всех возрастов и направлений продуктивности. И до сих пор основным поставщиком говядины является молочный и молочно-мясной скот, который составляет около 95% всего поголовья крупного рогатого скота.

7.2 Мясная продуктивность. Учет и оценка мясной продуктивности

Мясную продуктивность скота учитывают и оценивают как при жизни животных, так и после его убоя.

При жизни животных учет мясной продуктивности проводится: взвешиванием; осмотром; ощупыванием; измерением. Эти способы позволяют дать количественную и качественную характеристику мясной продуктивности и определить желаемые сроки откорма и убоя животных. К основным показателям мясности скота относят: живая масса; валовой и среднесуточный прирост; упитанность; оплата корма продукцией.

Живая масса является суммарным показателем, характеризующим накопление тканей тела у растущих откармливаемых животных. Она определяется взвешиванием. Взвешивают животных утром, до кормления.

Показатели валового и среднесуточного прироста живой массы дают представление об интенсивности роста животных за определенный промежуток времени, а также о его скороспелости (возраст достижения убойных кондиций).

Скороспелость скота, используемого для производства мяса, - это способность животного в более раннем возрасте давать высококачественную продукцию. Свойство скороспелости обусловлено наследственностью животных и может проявляться только при соответствующих условиях среды.

Упитанность скота определяется степенью развития жировой и мышечной ткани. Ее выявляют при внешнем осмотре и прощупывании накоплений сала в подкожной клетчатке на отдельных частях тела животных. При этом с повышением упитанности наблюдается неравномерное отложение сала. Сначала оно откладывается на задней, затем на средней, а после уже на передней части туловища.

Наиболее распространенными местами прощупывания сала считают: седалищный бугор; щуп; в области маклоков; на последних ребрах. Развитая мускулатура и подкожная жировая ткань придают животным округлые формы, сглаживая выступающие части скелета.

Однако более объективную оценку мясной продуктивности скота можно дать после его убоя. Для этого используют следующие показатели:

1. масса туши парная и охлажденная;
2. масса внутреннего сала;
3. убойная масса;
4. выход туши;
5. убойный выход;
6. морфологический состав туши;
7. химический состав средней пробы мякоти;
8. мускульно-костное соотношение;
9. коэффициент мясности;
10. степень развития мышечной ткани.

Убойная масса - масса обескровленной туши, без головы, хвоста, шкуры, ног по запястный и скакательный суставы и без внутренних органов, но с внутренним жиром. Убойный выход - отношение убойной массы к предубойной, выраженное в процентах.

Для правильного определения убойной массы и убойного выхода требуется, чтобы за 15 часов до убоя было прекращено кормление и поение животного и живая масса определена перед самым убоем, а масса туши - после ее полного обескровливания.

Выращивание молодняка крупного рогатого скота до 15-месячного возраста с последующим убоем будет результативным, если масса туш будет равна не менее 250 кг, а убойный выход составит 60-65%.

Вместе с этим при убое скота получают и побочные пищевые продукты, которые подлежат учету:

- субпродукты I категории: язык, печень, сердце, почки, мясная обрезь, мозги, мякоть костей, мясо-костный хвост;
- субпродукты II категории: рубец и сетка, сычуг, пикальное мясо (пищевод), калтык, трахея, легкие, путовый сустав, уши, голова без языка и мозгов, губы;
- техническое сырье: шкура, кости, рога, копыта, кровь, волос, железы внутренней секреции.

Немаловажное значение при оценке качества мяса скота придается и цвету мышечной ткани - показателю, характеризующему товарный вид и некоторые качественные показатели мяса. Мышцы телят отличаются бледно-розовой окраской, а мышцы взрослого скота - темно-красной. У коров, телок, бычков-кастратов окраска мышц светлее, чем у бычков и быков-производителей. С возрастом цвет мышц темнеет.

Таким образом, основной продукцией, получаемой при убое мясного скота, является говядина. С повышением материального и культурного уровня народа спрос на говядину и продукцию ее переработки будет возрастать. Так как птичье мясо человеку приедается в течение недели, свинина - в течение месяца, а говядина потребляется круглый год. Это связано с тем, что она имеет важное значение для организма человека. Переваривается на 95%. В связи с этим важность учета и оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота будет повышаться. Поэтому правильное его ведение будет способствовать более точному отбору скота для дальнейшего разведения и увеличения его мясной продуктивности.

7.3 Факторы, влияющие на мясную продуктивность

Организм животного во время роста и развития претерпевает ряд изменений, влияющих на его мясную продуктивность. Уровень мясной продуктивности скота, а также качество говядины зависят от многочисленных факторов, которые можно объединить в три наиболее важные категории:

1. наследственность животного;
2. физиологическое состояние;
3. условия внешней среды.

Наследственность. Установлено, что большое влияние на развитие продуктивности животных имеет порода и тип телосложения скота. Большое количество мяса хорошего качества при лучшей оплате корма получают от специализированных мясных пород. Такие породы отличаются повышенной скороспелостью, то есть способностью быстрее развиваться и достигать в более раннем возрасте большей живой массы, давая полноценную мясную продукцию более высоких вкусовых достоинств и наиболее питательную.

У животных специализированных мясных пород отложение жира при откорме происходит не только под кожей, на сальнике, брыжейке кишечника и других внутренних органах, но и внутри мышечной ткани, равномерно распределяясь в ней. Такое мясо называют мраморным, оно более сочное, вкусное и питательное. Убойный выход у специализированных мясных пород крупного рогатого скота доходит до 68-70%, а иногда и более, у пород молочно-мясных - 55-60%. У специализированных молочных - 45-50%.

При разведении и совершенствовании существующих мясных пород и создании новых меняются требования к животным. Под влиянием спроса на постное мясо стремятся получать туши с высоким содержанием мышечной ткани, оптимальным количеством жира и небольшой долей костей.

В мясном скотоводстве нашей страны наиболее распространены такие породы, как калмыцкая, казахская белоголовая, герефорды, абердин-ангуссы, лимузины и шароле. Увеличивается число выводимых пород, дающих постную говядину, с использованием межвидового скрещивания. Если до недавнего времени гибридный мясной скот был представлен лишь породой санта-гертруда, то теперь к ней добавились брагусы, красные бельмонты, бифмастеры, брафорды и ряд других, полученных в результате скрещивания различных пород крупного рогатого скота с зебу. Зарубежные селекционеры в штате Калифорния (США) создали новый тип мясного скота кэтталло на основе скрещивания бизона с породами шароле и герефордской.

Физиологическое состояние. Возраст. Мясная продуктивность скота в значительной степени зависит от возраста животных. По мере роста и развития животных повышается их живая масса и, следовательно, величина мясной туши. Поэтому от взрослого животного получают мяса больше, чем от молодого, еще не закончившего своего развития. Мясо молодых животных по сравнению с мясом очень старых животных нежнее и приятное на вкус. Мясо очень молодых животных водянистое, бедно жиром и малопитательное.

Пол животных. На мясную продуктивность оказывает влияние пол животных, и тем в большей мере, чем сильнее выражен у породы половой диморфизм. Более массивную тушу получают при убое производителей, но мясо их грубоволокнистое и жесткое. Мясо же самок и кастратов нежное, имеет лучшие вкусовые качества. У крупного рогатого скота быки значительно отличаются от коров по живой массе. Поэтому при интенсивном выращивании и откорме быков до 12-15-месячного возраста рекомендуется их не кастрировать, так как они быстрее растут и дают на 20-30% больше мяса, чем кастраты.

Условия внешней среды. Кормление - один из главных факторов, определяющих формирование мясной продуктивности животных. Недостаточный уровень кормления молодняка удлиняет срок его выращивания на мясо, увеличивает расход корма на каждый килограмм прироста. При убое таких животных получают мясную тушу более низкого качества, в которой относительно меньше мышечной и жировой и больше соединительной ткани.

При интенсивном выращивании молодняка не только увеличивается живая масса, но и улучшается морфологический состав говядины. Возрастает масса наиболее ценных отрубов (филей, оковалок, кострец, огузок, поясничная часть), увеличивается масса мякоти. С улучшением упитанности снижается относительное содержание влаги, повышается масса сухого вещества и калорийность мяса. При этом затраты корма на 1 кг прироста живой массы уменьшаются на 8-20% по сравнению со средним уровнем кормления.

На мясную продуктивность влияет не только уровень, но и тип кормления. Выращивание и откорм бычков при концентратном типе кормления повышает скороспелость, но способствует ускорению отложения жира в организме, утолщению

мышечных волокон. При выращивании на рационах, в которых до 70-75% составляют объемистые корма (грубые, зеленые, силос, сенаж, корнеплоды), а концентрированные корма находятся в оптимальном количестве, животные к 18-месячному возрасту лучше используют питательные вещества объемистых кормов, чем молодняк, выращенный на рационах с преобладанием концентрированных кормов.

Влияние содержания. При производстве говядины применяют беспривязное и привязное содержание. Беспривязное содержание в большей степени соответствует биологическим потребностям растущих животных, оно обеспечивает им двигательную активность, достаточную стимуляцию роста мышечной ткани и повышает устойчивость к воздействию различных стресс-факторов.

Содержание молодняка на привязи с 6-месячного возраста до реализации на убой, снижает его продуктивность, увеличивает расход кормов на прирост живой массы, повышает содержание внутримышечного сала, снижает технологические и органолептические свойства говядины. Мясо характеризуется слабой кислотностью и поэтому непригодно для длительного хранения и его использования.

Содержание молодняка на открытых площадках и в помещениях не сказывается на различиях по убойным качествам.

Тестовые задания по теме:

Вопросы:	Ответы:
1. Телят на подсосе с матерями содержат :	а) 6-8 мес б) 5-9 мес. в) 4-6 мес. г) 9-11мес.
2. С какого возраста начинают осеменять телок мясного направления продуктивности	а) 15-17 мес. б) 18-20 мес. в) 21-24 мес. г) 24-26 мес.
3. Существует два способа осеменения – естественный и ...	а) искусственный б) визцервикальный в) маноцервикальный г) ректоцервикальный
4. Увеличение поголовья скота определяется...	а) плодовитостью коров б) увеличение живой массы в) улучшением кормления г) улучшением содержания
5. Обхват пясти измеряют...	а) мернойлентой б) мерной палкой в) мерным циркулем г) штангельциркулем
6. Животные мясного типа достигают убойных кондиций к:	а) 8 -10 -месячному возрасту б) 9-13 - месячному возрасту в) 13-15- месячному возрасту г) 15-18-месячному возрасту
7.Породы мясного направления:	а) герефордская, черно-пестрая б) герефордская, абердин-ангусская в) черно-пестрая, абердин-ангусская г) красная степная, лимузин
8.Что такое убойный выход?	а) отношение убойной массы к

	предубойной, выраженное в процентах б) отношение живой массы, к чистому мясу выраженное в процентах в) отношение предубойной массы к убойной массе выраженное в процентах г) отношение предубойной массы к внутреннему жиру выраженное в процентах
9.Коров мясных пород по конституции и экстерьеру оценивают в возрасте ____ лет	а) 3 б) 4 в) 5 г) 6
10. Оптимальной продолжительностью межотельного периода считается ____ дней	а) 28 б) 60 в) 305 г) 365

Практические занятия

Занятие 1 (12)

Тема. Оценка животных по мясной продуктивности

Цель занятия. Научиться оценивать мясные достоинства животных.

Методические указания. Мясные качества животных оцениваются по следующим показателям:

1. По внешнему виду, живой массе с учетом возраста, скороспелости.
2. По предубойной массе, убойной массе. Убойному выходу.
3. Качеству мяса; его химическому составу.
4. Соотносительному развитию отдельных отрубов туши, ее сортности.
5. Оплате корма привесами.

1. По внешнему виду определяют упитанность животных, которая характеризует полноту туши и качество мяса.

- Различают:
1. Высшую или жирную упитанность.
 2. Вышесреднюю.
 3. Среднюю.
 4. Нижесреднюю .

Места на теле животного, где прощупывают жировые отложения:

- у крупного рогатого скота – подгрудок, соколок, области паха, седалищных бугров, выступов подвздошных костей и мошонку;
- у овец – кроме перечисленных – корень хвоста, а у курдючных - курдюк и хвост;
- у свиней – дополнительно – затылок и крестец.

Живая масса животного определяется путем взвешивания утром до кормления и оценивается в соответствии с его возрастом.

Скороспелость – способность организма в короткие сроки достигать максимальной живой массы. В свиноводстве важный показатель скороспелости – возраст достижения 100- килограммовой живой массы. Скороспелые подсывинки при контрольном откорме достигают такой массы в 150-160- дневном возрасте, а позднеспелые – 200-дневном и более.

II. Оценка мясных качеств.

При оценке мясных качеств скота наибольшее значение имеют убойный выход и качество мяса, которые зависят от направления продуктивности, возраста и упитанности животного.

В зоотехнической практике учитывают предубойную массу животного, убойную массу и убойный выход.

1. Предубойной массой называется живая масса животного перед убоем после голодной выдержки. Она зависит от вида, возраста, пола, упитанности животного.

2. Убойная масса у крупного рогатого скота и овец – это масса обескровленной туши без головы, ног (по запястные и скакательные суставы), без кожи, внутренних органов, но с внутренним жиром.

В свиноводстве убойной массой называют массу обескровленной туши с головой и шкурой, внутренним жиром, но без внутренностей и ног (по скакательный и запястный суставы).

У птицы убойная масса определяется:

а) у непотрошенной – это масса обескровленной и ощипанной тушки с головой, ногами, внутренними органами;

б) у полупотрошенной птицы – масса ощипанной и обескровленной тушки без кишечника;

в) у потрошенной птицы – тушка без головы, пуха, кишечника, внутренних органов; голова удалена по второй шейный позвонок, ноги – до предплюсневых суставов и крылья – до локтевых суставов.

3. Убойный выход – это отношение убойной массы к предубойной массе животного, умноженное на 100 и выраженное в процентах.

$$\text{Убойный выход} = \frac{\text{Убойная масса}}{\text{Предубойная масса}} \times 100 \quad x = \frac{200}{400} \times 100 = 50\%$$

Средний убойный выход составляет: у крупного рогатого скота – 50-56%, у овец- 44-52, у свиней- 75-85, у лошадей – 47-52 и у птицы (полупотрошенной) -77-81%.

При разведении животных мясного направления продуктивности наиболее желательны особи нежной рыхлой конституции, дающие наибольшее количество и лучшего качества мясо – с нежными небольшого диаметра мышечными волокнами, сочное. У лучших представителей такого типа конституции убойный выход составляет: у крупного рогатого – 70-72%, у свиней – 87- 89 и у лошадей – до 60%.

На убойный выход, морфологический состав туши, и химический состав мяса оказывают влияния порода, возраст, упитанность животного (см. таблицы 18-22).

Задание 1. На основании материалов таблицы 18 дать анализ мясных качеств бычков симментальской и черно-пестрой пород.

Таблица 18 -Мясная продуктивность бычков симментальской и черно-пестрой пород (по данным Д.Л. Левантина)

Показатели	Симментальская порода	Черно-пестрая порода
Живая масса перед убоем, кг	452	427
Масса туши, кг	245	221,2
Внутреннее сало, кг	10,2	14,8
Убойный выход, %	54,2	55,3
Содержание костей в туше	18,5	17,1
Содержание жира в мясе, %	8,1	8,3
Калорийность 1 кг мяса (ккал)	1840	1927
Возраст, мес	20	18

Таблица 19 – Химический состав средней пробы мяса туши молодняка крупного рогатого скота (по данным Д.Л. Левантина)(%)

Возраст животных (месяцев)	влага	жир	протеин	зола
При рождении	76,63	2,80	19,47	1,16
7	73,27	6,72	18,30	1,71
14	70,56	8,28	19,57	0,96
18,5	68,07	11,05	19,80	0,93
29	65,51	14,08	19,45	0,90

Таблица 20 - Морфологический состав туш и химический состав мяса у крупного рогатого скота разной упитанности (данные Д.Л. Левантина)

Состав туши	Упитанность			
	ниже-средняя	средняя	выше-средняя	жирная
Морфологический состав, %				
мускулатура	60,0	59,7	56,6	52,1
жир	3,5	10,3	16,1	23,6
кости и хрящи	21,6	17,5	15,7	15,1
соединительная ткань	14,3	12,3	11,5	9,6
Химический состав мяса, %				
вода	74,1	68,3	61,6	58,5
белок	21,0	20,0	19,2	17,7
жир	3,8	10,7	18,3	22,9
зола	1,1	1,6	0,9	0,9

Химический состав мяса. В мясе животных содержится в среднем воды – 68,5 %, белков – 18-20, жира – 10-11, углеводов -1 и золы – 1 %. Существенным фактором, влияющим на химический состав охлажденного мяса, является степень упитанности животного (табл.12).

Задание 3. Используя материалы таблицы 21, дать анализ химического состава мяса животных разных видов и упитанности.

Таблица -21 Химический состав мяса (данные Ф.Е. Будагына)

Вид и упитанность мяса	Вода	Белки	Жиры	Минеральные вещества
	в процентах к сырому веществу			
Говядина 1 категории	70,5	18,0	10,5	1,0
Говядина 2 категории	74,1	21,0	3,8	1,1
Телятина 1 категории	72,8	19,0	7,5	0,7
Свинина жирная	47,5	14,5	37,3	0,7
Свинина мясная	60,9	16,5	21,5	1,1
Баранина 1 категории	65,8	16,4	17,0	0,8
Баранина 2 категории	69,4	20,8	9,0	0,8
Конина средней упитанности	63,3	21,5	10,0	1,7

Задание 4. На основании данных таблицы 22 определить убойную массу и убойный выход у чистопородных черно-пестрых и помесных бычков разной кровности по голштинской породе и оценить результаты скрещивания.

Таблица 22 -Убойные показатели помесных бычков черно-пестрой породы разных генотипов
(по данным М.А. Тымак)

Показатели	Группа			
	I	II	III	IV
Предубойная масса, кг	474	469	460	464
Масса парной туши, кг	266	260	252	260
Выход туши, %				
Масса внутреннего сала, кг	7,0	7,7	6,9	8,4
Убойная масса, кг				
Выход туши с салом, %				

Примечание: группы I -1/2 по голштинам; II-3/8 и III- 1/4 по голштинам; IV – чистопородные черно-пестрые

Контрольные вопросы

1. Значение крупного рогатого скота и его биологические особенности
2. Мясная продуктивность.
3. Учет и оценка мясной продуктивности
4. Факторы, влияющие на мясную продуктивность.

Тема 8. Продукция овцеводства, птицеводства и кролиководства

8.1 Породы овец. Виды шерсти и ее строение. Кормление овец

8.2 Оценка сельскохозяйственной птицы по продуктивности. Кормление сельскохозяйственной птицы.

8.3 Кормление кроликов. Технология содержания кроликов

8.1 Породы овец. Виды шерсти и ее строение. Кормление овец

Шерсть — это натуральный материал. Состоящая из миллионероволосков, она растет на шерсти многих животных и с незапамятных времен служила материалом для изготовления одежды и других текстильных изделий. Она представляет собой вид материала, основа которой имеет натуральное происхождение. Ее сегодня можно встретить в различном виде и составе, с примесями синтетических нитей или же в натуральном виде. Уникальность шерсти кроется в ее составе. Каждый волосок относится либо к остевым, либо к пуховым.

Благодаря остевым — прямым, длинным, грубым и более толстым волоскам формируется сама структура шерсти, иными словами, ее высота и густота. А пуховой волос нужен для создания объема и воздушных клапанов. Это тонкие волнистые волоски, расположенные ближе к кожному покрову. Переплетаясь, они создают нужный объем и сохраняют тепло в мороз и не дают перегреваться телу в жару. Получается, шерсть на животном прекрасно его защищает и согревает, но и состриженная также отвечает нужным характеристикам. Когда речь идет об изделиях, под шерстью понимают сырье, материал, результат технологической обработки вычесанной или состриженной шерсти овец, коз или верблюда.

С давних времен шерсть служила для согревания и сохранения тепла, а ее изготовление зависела от уровня развития домашнего животноводства. Одомашнивание животных и развитие человека как скотовода привели к тому, что некоторые породы животных были использованы человеком, прежде всего для получения ценного теплоизолирующего материала — шерсти. Именно поэтому чаще всего можно встретить такие виды шерсти, как овечья, верблюжья или шерсть альпаки. Все зависит от региона проживания человека и подходящих условий для выращивания домашнего скота.

Козья шерсть (Кашемир, Мохер). Выращивание коз не требует особых погодных условий, а их шерсть сделала этих домашних животных одними из самых востребованных. Отличие козьей шерсти кроется в толщине и структуре самого волоска. Прямые волосы не так легко сваливаются или прядутся, но за счет толщины самого волоса козья шерсть отличается особым тонким плетением.

Наиболее качественные виды козьей шерсти считаются кашмирская, ангорская и оренбургская шерсть. Секрет популярности кроется в особой толщине. Так у оренбургской шерсти толщина одного волоска варьируется от 16 до 18 микрон, у кашмирской толщина достигает до 20 микрон, а ангорские козы обладают самой толстой шерстью — от 22 до 24 микрон.

Однако пряжа из козьей шерсти ангорской породы очень мягкая и шелковистая и поэтому называется мохером. Еще одна особенность — козий пух. Это вид козьей шерсти. Специальные гребенки используют, чтобы вручную вычесать пух, хотя часто его просто состригают. Снятый с животного таким бережным способом пух очень нежный и легкий, при прикосновении ни с чем несравнимый, почти невесомый. Именно из такого пуха прядут пряжу, но многим он знаком по бабушкиным оренбургским пуховым платкам.

Кашемир — известная разновидность шерсти, в основе которой вычесанный пух

кашмирских коз. Именно поэтому изделия из кашемира отличаются такой мягкостью и тонким плетением.

Верблюжья шерсть (Camel wool). Как понятно из названия получают ее из шерсти верблюдов. Отличие кроется глубоко внутри волоса. Полый волос верблюжьей шерсти обладает особым свойством – он отлично снижает теплопроводимость. Верблюжий пух считается одним из самых теплых, а его свойства, такие как гигроскопичность, вес и способность отлично вентилироваться делают его очень востребованным.

Овечья шерсть. За счет особенностей овец, этот вид шерсти отличается своим строением. Упругая, плотная, легко принимающая изначальную форму – эта шерсть одна из самых распространенных в мире. Овец легко выращивать почти в любых природных условиях. Еще одна из важных особенностей овечьей шерсти является ее извитость – за счет такого строения волосков пряжа получается объемной, но при этом отлично согревает и носится.

Специальные чешуйки на каждом волоске делают возможным валяние овечьей шерсти. Мокрую или сухую шерсть легко свалить в плотное полотно, а позже изготовить из него обувь, головные уборы или даже предметы быта. Ценность шерсти варьируется в зависимости от ее вариантов применения. И доступности. Именно поэтому наибольшее распространение получила овечья шерсть. Обладая всеми перечисленными свойствами, при этом имея отличную износостойкость и доступность – она стала настоящим универсалом в мире шерсти. Овцы не прихотливы к погодным условиям, их легко разводить почти в любой точке мира.

Типы овечьей шерсти. Овечья шерсть широко распространилась за счет своей универсальности. Однако, существуют различные типы овечьей шерсти:

Lambswool — это шерсть, которую состригают только с молодых ягнят. Ее отличительные характеристики в особой мягкости.

Merino wool — самоназвание включает в себя самое главное. Порода Меринос – особая порода овец, шерсть которых одна из самых теплых и мягких. За счет тонкого волоса, эта шерсть служит основой для изготовления более дорогостоящих вещей. Она не колет, прекрасно греет и носится, а за счет толщины пряжи из нее можно изготовить самые изысканные шерстяные вещи.

Shetland – износостойкая шерсть достаточно грубая на ощупь. Ее состригают с овец, выращиваемых на Шетландских островах. Отлично подходит для вязки теплых свитеров.

Cheviot — шевииот, порода особых овец. Дороговизна этого вида шерсти обусловлена ее прочностью. Из шерсти шевииот производят всем известный твид, который покорила весь мир.

Технология обработки шерсти. Овечью шерсть используют уже много веков. С приходом технологий изменился лишь сам процесс обработки шерсти. Шерсть состригают, вычесывают, моют с использованием минимального количества химических веществ. А далее в формате сырья отправляют на фабрики. Сам процесс создания пряжи ложится на «плечи» станков.

Вначале специальные чесальные машины расчесывают шерсть и разделяют на волокна. После этого шерсть поступает в смесительные камеры, где воздушные потоки смешивают волокна разных сортов. Так создаются смесовые ткани, которые обладают требуемыми характеристиками. Если необходимо получить чистый состав, после расчесывания шерсть прямиком поступает на кардочесальный станок.

Этот этап очень важен, поскольку за счет него волокна разделяются и «выкладываются» в одном направлении, параллельно друг к другу. Распутанные и разделенные волокна, очищаются от оставшейся грязи, и поступают для дальнейшего прядения в виде тонкого ровного полотна. Из полученного полотна режут полосы, которые в последствии скручивают на так называемые ровницы, напоминающие

шерстяную нить. Позже нить сучат, т.е. растягивают, и плотно скручивают в финальную пряжу.

Свойства шерсти. Причиной востребованности натуральной шерсти кроется в ее уникальных свойствах. Рассмотрим те из них, которые ежедневно делают нашу жизнь комфортнее.

Высокие теплоизоляционные свойства – шерсть великолепно согревает и держит тепло. А за счет специальных «клапанов» внутри плетения, создающих воздушный карман – зимой легко, согревает и долго сохраняет тепло, летом не перегревает и в ней не так жарко.

Гигроскопичность – шерсть легко впитывает влагу и быстро сохнет. Пропуская через себя влагу, шерсть не станет причиной потливости или прения. В носочках или любой одежде вы не вспотеете, и всегда будете чувствовать себя комфортно. Вот почему шерстяные вещи можно носить круглогодично.

Микромассаж и улучшение кровообращения – тоненькие волоски шерсти, соприкасаясь с кожей, оказывают массажный эффект, а за счет трения улучшается кровообращение. Однако шерсть меринуса не колется и не вызывает сыть и раздражение. Ее можно надевать даже младенцам.

Экологичность. Шерсть — это естественный продукт, производство которого в отличие от меха не требует убивать животное. А природный бактериальный барьер, который поддерживается за счет аминокислот в составе волокон, делает этот материал самым безопасным и полезным.

Кормление овец. Для овец, как и для других видов жвачных животных, основными кормами являются сено и зеленая трава естественных и искусственных сенокосов и пастбищ. Овцы лучше поедают мелкобобовое луговое или бобовое сено. Минимальная дневная норма сена составляет 1/100 от живой массы животного. В рацион овец можно вводить до 2 кг соломы (овсяной, ячменной, просяной). Однако кормить овец одной соломой без сена неэффективно, потому что в этом случае овцы снижают упитанность и продуктивность.

Из сочных кормов овцы охотно поедают картофель, кормовую свеклу, морковь, кормовые бахчевые культуры (тыкву, кабачок, арбузы) и силос. В дневной рацион включают по 2—3 кг корнеплодов взрослым овцам и до 1 кг молодняку в возрасте 6—9 месяцев. Картофель дают сырым или вареным по 1—2 кг. Перед скармливанием корнеплоды и бахчевые измельчают.

Силос в рационе суягных маток может составить 2,5—3 кг, а лактирующих — 3—4 кг. Ремонтному молодняку достаточно 1,5—2 кг.

Кормление овцематок. Уровень кормления и состав рациона маток зависит от их физиологического состояния (суягность, подсосный период и т. д.) в табл. 23.

Таблица - 23 Примерные рационы для маток представлены

Корм	Холостые и первая половина суягности	Вторая половина суягности	Первые 6-8 недель лактации
Матки мясо-шерстных пород с живой массой 60 кг.			
Сено разнотравное, кг	1,0	1,5	2,0
Солома (ячменная, пшеничная, яровая), кг	1,0	0,5	0,5
Веточный корм, кг	0,5	0,5	1,0
Свекла, картофель, кг	1,0	1,0	1,5
Пищевые отходы, кг	1,5	1,5	1,5

Концентраты, кг	—	0,25	0,35
Матки тонкорунных пород с живой массой 50 кг.			
Сено степное разнотравное, кг	1,0	1,0	1,5
Солома пшеничная, яровая, кг	1,0	0,5	0,5
Зерноотходы, кг	0,5	0,5	0,7
Свекла кормовая, картофель, кг	1,0	1,0	2,0
Пищевые отходы, кг	—	1,0	1,5
Соль поваренная, г	12	13	13

После отъема ягнят и окончания подсосного периода маткам необходимо восстановить упитанность к моменту осеменения. Отдых должен быть не менее 1,5—2 месяцев. Летом в этот период овцы должны получать зеленый корм, который благоприятно влияет на многоплодие овец. При хорошем травостое на пастбище подкормки не требуется. Если же, пастбище со скудной растительностью, то овцам нужно ежедневно давать 300—400 г, концентратов.

Когда отъем ягнят и подготовка маток к случке совпадают со стойловым периодом, то маток кормят хорошим сеном, концентратами, картофелем и корнеплодами. Кормление должно обеспечивать хорошую упитанность маток.

Уровень кормления суягных овец оказывает влияние как на продуктивность самих маток, так и на будущую продуктивность ягнят.

При низкой упитанности маток плод может рассосаться, а если ягнята и рождаются, то они бывают слабыми, с низкой живой массой, плохо растут и у них в дальнейшем формируется низкая шерстная продуктивность.

От уровня кормления маток в подсосный период зависит их молочность, а следовательно — рост и развитие ягнят.

В рацион суягных маток рекомендуется включать грубые корма (сено) — 1,0—2,0 кг, сочные (свекла, картофель, силос, морковь) — 2,5—3,8 кг и концентраты — 0,3—0,5 кг.

Кормят маток 3 раза в день, утром дают сено, в обед — сочные и концентрированные корма, на ночь — сено и солому.

В осенние месяцы суягных овец целесообразно выпасать, используя отаву и пожнивные остатки. Если овцы не наедаются на пастбище, то их нужно подкармливать с учетом состояния травостоя и упитанности. Суягных овец нельзя выпасать по траве, покрытой инеем, — это может привести к абортam.

В период лактации потребность матки в кормах увеличивается. В значительной степени она зависит от количества выкармливаемых под маткой ягнят, ее упитанности и породы.

Маткам шерстных и шерстно-мясных пород с живой массой 50 кг при выкармливании одного ягненка требуется 1,5—1,9 кормовой единицы, при двух ягнятах — 1,8—2,3 кормовой единицы; овцам мясо-шерстных пород — соответственно 1,6—2,0 и 2,1—2,6 кормовой единицы; романовской породы — 1,4—1,7 и 1,7—2,1 кормовой единицы, а при трех ягнятах — 2,1—2,3.

В зимний стойловый период рационы подсосных маток составляют из тех же кормов, что и рационы суягных овец. В пастбищный период лучшим кормом для подсосных маток является зеленая трава.

Пастбищное содержание овец. Перевод овец со стойлового содержания на пастбищное должен быть постепенным. Зеленая трава в ранней фазе вегетации содержит много воды и мало сухого вещества, поэтому овец утром и вечером рекомендуется подкармливать грубыми кормами. Содержание в зеленой траве значительного количества калия может нарушить обеспеченность организма натрием. Чтобы сохранить баланс этих веществ, овцам дают по 8—10 г на голову в сутки поваренной соли в рассыпном виде.

Овец лучше пасти развернутым фронтом. В этом случае один пастух идет впереди и сдерживает движение передних овец, а другой сзади подгоняет отстающих животных. При такой пастбе овцы меньше выбивают пастбище и, не мешая друг другу, хорошо наедаются. Рациональнее с утра выпасать овец на худших участках, а затем переходить на лучшие.

Выгонять овец на пастбище нужно как можно раньше (в 5—6 часов утра). Днем, с 11—12 до 14—15 часов, животные должны отдыхать, желательно у водопоя — на берегу реки, проточного пруда. Затем их вновь пасут до 21—22 часов.

Суточная потребность овец в воде зависит от времени года, кормов, возраста, физиологического состояния и т. д. Взрослые овцы за день выпивают 3—4 л, а в жаркую погоду — до 6 л. Поить овец следует 2—3 раза летом и 1—2 раза в осенне-летний период, когда потребность в воде уменьшается.

Температура воды для поения овец должна быть не ниже 8—10°C. Очень холодная вода (зимние водопой из рек, прорубей), поедание овцами снега для утоления жажды могут вызвать простудные заболевания.

Лучше всего для водопоя брать воду из шахтных и артезианских колодцев, можно также использовать реки, проточные пруды и озера.

Выращивание и откорм молодняка овец. Для пастбы молодняка нужно отводить лучшие пастбища. Однако только выпас, даже по хорошему пастбищу, не удовлетворяет всех потребностей молодого растущего организма ягнят в питательных веществах, поэтому их необходимо подкармливать концентратами. Лучше всего молодняку скармливать смесь зерновых кормов (овса, кукурузы, ячменя) с пшеничными отрубями и жмыхами.

Зимой молодняк также должен получать разнообразные высококачественные корма. Нельзя допускать скудного его кормления, так как задержку роста и развития в последующем невозможно компенсировать. Молодняку нужно давать 1,0—1,5 кг в день на голову хорошего сена, а также корнеплоды и концентраты (табл. 24).

Таблица - 24 Примерные рационы кормления молодняка, кг

Корм	Возраст молодняка, месяц		
	6—8	8—10	10—12
Сено	1,0	1,2	1,5
Свекла, картофель	1,0	2,0	2,0
Концентраты	0,2	0,25	0,3
Веточный корм	—	1,0	1,0

Корм молодняку надо давать не менее 3—4 раз в сутки в определенное время: например, первая дача сена в 6—7 часов; в 10—11 часов — дача концентратов; в 15—16 часов — корнеплодов и силоса; в 18—19 часов — вторая дача сена. Кормить ягнят надо в

базу, а в помещении — только в непогоду. В морозные дни корнеплоды скармливают в помещении.

Соли (рассыпной) дают по 8—10 г на голову в день, кроме того, в кормушке должна быть соль-лизунец. Обычно молодняк, особенно валухов, откармливают и забивают. Самым распространенным и дешевым способом откорма является нагул на естественных пастбищах, лучше на бобово-злаковых. Чтобы максимально использовать высокую энергию роста животных в молодом возрасте, целесообразно сочетать нагул (начальный этап) с заключительным откормом в стойле. В этом случае сроки откорма сокращаются.

Как откармливать овец на мясо. Овец, отобранных для убоя, на 2 — 2,5 месяца ставят на откорм, чтобы их мясо, шерсть, овчина приобрели лучшие качества. Для откорма молодняка вам потребуется меньше кормов, чем для откорма взрослых животных.

Себестоимость овец, предназначенных на откорм, будет намного меньше, если откармливать их на естественных пастбищах, на подножных кормах. Лучше всего растут валухи. Если питание их организовано правильно, они способны набрать хороший вес и без специальной подкормки.

Хуже дело обстоит с матками, от которых только что отбили ягнят. Как правило, они имеют невысокую упитанность. Их необходимо немного подкормить — давать дополнительно в день 300—400 г концентратов. Если вы кормите не молодняк, а взрослых овец, то им можно давать концентрированные корма с невысоким содержанием протеинов, так как их рост просто уже закончился и вес увеличивается в основном за счет отложений жира.

Если же вы по какой-то причине не можете выпасать животных на пастбище, можно оставлять их и в стойлах, но в таком случае овец необходимо усиленно кормить. Давать нужно грубый корм, измельченную свеклу, вареный картофель, другие сочные корма и концентраты.

Продолжительность откорма взрослых овец продолжается около 60 дней. Если вы откармливаете молодняк, отбитый от маток в возрасте 3 — 4 месяцев, откорм продолжается 90—120 дней.

Выгоднее всего реализовывать на мясо молодняк скороспелых пород тогда, когда их живой вес достигает 45 — 50 кг. Тогда перед убоем их необходимо обстричь для получения ценной шерсти — поярка. Если вы откармливаете овец романовской породы, то молодняк лучше всего забивать в 8—9 месяцев, тогда возможно дополнительно получить от овец легкую и теплую овчину.

В России в основном применяют два типа нагула овец: интенсивный и умеренный. При интенсивном нагуле ягнят с 3-месячного возраста в дополнение к пастбищному корму подкармливают концентратами, можно использовать также и скошенную траву. Такой нагул овец продолжается 2 месяца. Если питание организовано правильно, овцы станут прибавлять в весе не менее 200 — 250 г в сутки. В возрасте 5 месяцев, когда овцы достигают массы 40 кг, их забивают.

Умеренный нагул рассчитан на 90 — 100 дней, при этом овцы питаются только пастбищной травой. Если подножного корма достаточно, среднесуточный прирост веса составляет 120—150 г. Забой производят в возрасте 7 — 8 месяцев, когда масса овец достигает 40 — 45 кг.

8.2 Оценка сельскохозяйственной птицы по продуктивности. Кормление сельскохозяйственной птицы.

Яичная продуктивность определяется яйценоскостью и массой яиц. При одинаковой яйценоскости, но разной массе яиц, яичная продуктивность будет выше у самки, которая сносит более крупные яйца.

Яйценоскость зависит от многих факторов, из которых главными являются условия кормления и содержания, наследственность, физиологическое состояние организма.

Яйца образуются в органах размножения самки – яичнике и яйцеводе, они у птицы непарные, развиты только левые - яичник с яйцеводом.

Интенсивность яйценоскости птицы связана со временем, которое необходимо для образования яйца. Если яйцо формируется за 24 ч и менее, то курица несет ежедневно. Количество яиц, снесенных курицей подряд без перерыва называется циклом яйценоскости. Между циклами образуются интервалы – дни, когда птица не несет.

Хороших несушек характеризуют длинные циклы и короткие интервалы, плохих – короткие циклы и длинные интервалы.

Повторяемость циклов яйценоскости называют ритмичностью в яйцекладке, которая может нарушаться при появлении стрессов.

Различают биологический период (цикл) яйценоскости. Это период от снесения первого яйца до линьки и прекращения яйцекладки. У кур он обычно продолжается 10 – 12 месяцев, у уток, индеек и гусей он значительно короче.

Чем раньше наступает половая зрелость у птицы, тем больше яиц она сносит за период. Половая зрелость определяется возрастом птицы ко времени снесения первого яйца. У кур половая зрелость наступает в 120 – 180 дней, индеек – 180-250, уток и гусей – в 200-300 дней.

Яичные куры начинают яйцекладку в более раннем возрасте, чем мясные и мясо – яичные.

Половая зрелость зависит не только от наследственности, но и от светового режима. Уровня кормления и других факторов. Чрезмерно ранняя половая зрелость нарушает развитие птицы, молодки начинают нести очень мелкие яйца, кладка у них неустойчивая и быстро заканчивается.

Инстинкт насиживания и линька подавляют яйцекладку.

С помощью племенной работы выведена яичная птица, практически не насиживающая яйца.

Яичная продуктивность птицы разных видов приведена в таблице 25.

Сельскохозяйственная птица всех видов, за исключением гусей, с возрастом снижает яйценоскость на 10-15 %. У гусей этот показатель повышается до 3 – летнего возраста, существуют и индивидуальные различия яйценоскости.

Таблица - 25 Яйценоскость и средняя масса яиц птицы разных видов и направлений продуктивности

Птица	Яйценоскость	Средняя масса, г
Яичные куры	300	62
Перепела	270	11
Яичные утки	250	80
Мясо-яичные куры	200	63

Мясные куры	185	65
Мясные утки	140	95
Цесарки	120	45
Индейки	90	95
Гуси	60	160
Фазаны	55	32
Голуби	14	23
Африканские страусы	50	1500

Яйценоскость передается потомству, как с материнской, так и с отцовской стороны, причем со стороны отца в большей степени, что нужно учитывать при гибридизации.

Применение прогрессивных технологий, научно – обоснованного полноценного кормления птицы, регулируемого микроклимата, надежных ветеринарно – профилактических мероприятий, использование птицы современных кроссов будет способствовать значительному повышению яйценоскости.

При производстве пищевых яиц кур содержат без петухов, что дает возможность сократить расходы кормов и получить больше яиц с площади пола. Неоплодотворенные яйца лучше хранятся, но по пищевым достоинствам они не отличаются от оплодотворенных, полученных от самок при спаривании с самцами.

Птицеводство в России одна из динамично развивающихся отраслей сельского хозяйства, функционирующая в основном в виде крупных птицефабрик, в которых наиболее полно применяют механизацию и электрификацию производственных процессов. Успех развития отрасли основан на двух составляющих – генетике и кормлении, так как именно фактор кормления позволяет проявить генетический потенциал птицы по продуктивности. Велика роль птицеводства в личных подсобных и фермерских хозяйствах, где помимо вышеуказанных объектов разведения фигурируют страусы, декоративные и певчие птицы.

Птица имеет ряд особенностей строения и физиологии пищеварительной системы, что учитывается при организации кормления птицы: отсутствие губ, зубов, наличие мощного мышечного желудка, хорошо развитые слепые отростки толстого кишечника, очень интенсивно протекающий минеральный и белковый обмены.

Традиционно основой рациона птиц является зерно и продукты переработки, также к корму добавляют белковые составляющие животного происхождения в виде мясокостной или рыбной муки.

По усвояемости питательных веществ и энергии зерновые корма располагаются в следующей последовательности: кукуруза, пшеница, ячмень, овес, сорго. Обязательно должны быть в составе корма бобовые культуры, как источник белка и аминокислот. Зерновые злаки в питании птицы это прежде всего источник энергии за счет большого содержания крахмала, витаминов и минеральных веществ. Для хорошего пищеварения домашней птице необходимы пищевые волокна, которые она получает из оболочки зерна. В кукурузе, пшенице, ячмене и др. содержится некоторое количество белка. Но его недостаточно для удовлетворения суточной потребности. Поэтому в корма вводят бобовые культуры.

Зернобобовые культуры являются нетрадиционным сырьем, но их применение необходимо, как способ уменьшения себестоимости продукции при сохранении или

улучшении экономических показателей продуктивности птицы. Среди них особый интерес вызывает горох, который является самой распространенной культурой и обладает высокими кормовыми достоинствами. Зерно гороха - это высокопитательный корм, содержащий в 2-3 раза больше белка, чем зерно злаков.

Еще одним важным компонентом в рационе птицы является соя, которая содержит наибольшее количество перевариваемого протеина среди всех кормовых культур. Так, содержание лизина (незаменимой аминокислоты, крайне важной в кормлении птицы) в сое в 10 раз больше, чем в кукурузе. Но использовать сою для животных и птицы в «сыром» виде запрещено из-за содержания антипитательных веществ – ингибиторов трипсина.

Это вещества, взаимодействующие с ферментами поджелудочной железы трипсином и химотрипсином, блокируют их активность. Как следствие, ухудшается перевариваемость не только белков сои, но и всех других, которые в форме полипептидов плохо всасываются в кишечнике. Недостаточно переваренный корм поступает в толстый кишечник, где становится субстратом для развития патогенной микрофлоры. Происходит перерасход корма, появляются затраты на лечение острых кишечных инфекций и потери поголовья (летальность 50-70%).

В сое содержится уреаз-фермент, расщепляющий белки до углекислого газа и аммиака, который действует отравляюще на организм птицы. В необработанной сое содержится до 6% уреазы от общего количества белка.

8.3 Кормление кроликов. Технология содержания кроликов

Кролиководство — отрасль животноводства, занимающаяся разведением кроликов и дающая ценную и разнообразную продукцию, необходимую для народного хозяйства, при использовании дешёвых доступных кормов, небольших затратах труда и средств.

Рост кроликов, их продуктивность зависят не только от количества и разнообразия кормов, но и от очередности их скармливания. Установлено, что различные виды кормов продвигаются по желудочно-кишечному тракту и перевариваются неодинаково. Так, овощи и корнеплоды в желудке кролика перевариваются в течение 2-3 ч, зеленая трава — 3-4 ч, силосная масса — 4-5 ч, концентрированные корма — 5-8 ч. Дольше всех перевариваются грубые корма — 8-12 ч. Поэтому корма следует давать кроликам в определенной последовательности, с учетом продолжительности их переваривания: вначале легкопереваримые сочные корма, затем концентрированные и в заключение (обычно на ночь) - грубый корм.

Полновозрастных кроликов и молодняк старше 3 месяцев лучше кормить два-три раза в сутки, а сукрольных лактирующих крольчих, а также крольчат до 3-месячного возраста — три раза.

Корма даются с учетом биологических особенностей кроликов. Зимой при двухразовом кормлении в утренние часы кроликам лучше давать полную суточную норму корнеплодов или силоса, половину концентратов и сена. В летний сезон по утрам скармливают около 40% травы и половину нормы концентратов, вечером скармливают 60% травы и оставшуюся часть концентратов.

Если предусмотрено одновременное скармливание нескольких видов кормов, то вначале надо дать концентраты, потом сочные корма и затем сено (зимой) или траву (летом). Важно при раздаче кормов не нарушать принятую последовательность, так как это может вызвать ухудшение использования кормов и заболевание животных.

Надо помнить, что корнеплоды обладают важным свойством: увеличивают секрецию соков, нейтрализуют избыток кислоты в желудке. В связи с этим перед дачей

силоса необходимо для нейтрализации кислотности скармливать кроликам корнеплоды. В противном случае даже 50 г силоса без предварительной дачи корнеплодов вызывают у животных расстройство пищеварительной системы.

В траве, предназначенной к скармливанию, могут быть растения, содержащие ядовитые вещества. Поэтому, если распознать эти растения не удастся или нет уверенности, что они нетоксичны, лучше такую травосмесь кроликам не давать. Опасно для их здоровья скармливать вареную или запаренную свеклу не сразу, а через несколько часов. За истекшее время некоторые бактерии переводят безвредные соли в очень ядовитые соли азотистой кислоты. Поэтому свеклу следует скармливать сразу после запаривания или в сыром, натуральном виде.

Определенную опасность представляет, и введение в рацион поваренной соли после длительного перерыва. Ее можно давать лишь по 0,5 г на 1 кг живой массы. В настоящее время количество соли в комбикормах вполне достаточно для кроликов. Соль дают кроликам в тех случаях, когда комбикорма не даются, а кролиководы кормят кроликов мешанками и зерном.

Влажные мешанки и траву дают кроликам небольшими порциями, иначе мешанки быстро закисают, трава высыхает. Эти корма лучше давать в прохладное время суток летом и в более теплое — зимой.

Надо быть осторожным и при введении в рацион новых кормов. Их вводят постепенно, в течение 5-7 дней увеличивая норму до оптимальной. Например, при переходе с зимнего рациона кормления на летний, когда сено постепенно заменяют на траву. Некоторые специалисты рекомендуют давать сено в небольших количествах не только в переходный период, но и в течение всего времени скармливания травы. Особенно это эффективно при скармливании озимой ржи и молодых бобовых трав.

В приусадебном хозяйстве у кроликоведа порой возникают сомнения, касающиеся использования отходов плодоводства, овощеводства, цветоводства. В этих случаях корм, его доброкачественность проверяют на малом поголовье кроликов. Этот корм дают им в небольших, постепенно увеличиваемых дозах. Если у животных не ухудшаются аппетит, состояние здоровья, не нарушены функции желудочно-кишечного тракта и других систем, то проверяемые корма доброкачественны.

При различных расстройствах пищеварения в летний период дачу зеленой массы кроликам следует предельно сократить и ввести в рацион добавки, обладающие вяжущими свойствами: ветки дуба, ивы, вяза, осины, ольхи, орешника, окопник лекарственный, щавель. При запорах кроликам дают корма с послабляющим действием на организм: лебеду, крапиву, одуванчик лекарственный, капусту, ботву турнепса, брюкву, свеклу, а также отруби в большом количестве. Нельзя для кормления кроликов использовать гнилые, затхлые, заплесневелые корма: они не только плохо поедаются, но и вызывают массовые расстройства органов пищеварения, приводят к снижению продуктивности, а порой и к гибели животных.

Содержание кроликов осуществляется в закрытом помещении ангарного типа. Крольчатник оборудован системами приточно-вытяжной вентиляции, климат-контролем температуры, влажности, скорости движения воздуха в помещении, обогрева, освещения, автоматической системой кормления, поения, навозоудаления.

Каждая пара помещений работает по циклу «пусто- занято». Кролики содержатся в клетках, соединённых между собой в длинные ряды - батареи клеток. Клетки являются универсальными и в разное время производственного цикла выполняют роль клетки для самки, с установленным на время гнездовым отделением, после снятия гнезда, клетки для самки с молодняком на подсосе, а после отсадки крольчихи, в них остаются крольчата на откорм. Существует два варианта циклов 49 и 42 дня.

Пример расписания технологического процесса по циклу «49 дней»:

- День 1 всё стадо крольчих искусственно осеменяется.

- День 30-31 всё стадо одновременно кролится.
- День 48 крольчих осеменяют второй раз.
- День 68 всех крольчих перемещают в клетки помещения №2, где им уже подготовлены гнездовые отделения для второго окрола.
- День 79 самки кролятся второй раз
- День 97 происходит новое искусственное осеменение,
- День 115 первый забой стада в помещении №1
- День 116 – 117 помещение №1 моется, дезинфицируется, сушится и готовится к новому окролу.
- День 118 всех крольчих перемещают в помещение №1

Далее процесс циклически повторяется. Важно отметить, что для сокращения трудозатрат и времени, перемещаются только самки, количество которых примерно в 7 раз меньше, чем крольчат на откорме. Технологический цикл обеспечивает выпуск продукции 1 раз в 42 или 49 дней. Ритмичность производства, таким образом, зависит от количества отдельных помещений.

Тестовые задания по теме:

Вопросы:	Ответы:
1. Овцы произошли от:	а) муфлона б) аргали в) уриала г) аркара
2. Срок хозяйственного использования овец представляет ... лет.	а) 12-14 б) 20-25 в) 1-3 г) 6-8
3. Для определения густоты шерсти отбираются образцы из площади см 2.	а) 2 б) 4 в) 6 г) 10
4. Укажите продолжительность эмбрионального периода у кур яичного направления продуктивности, дней:	а) 24 б) 25 в) 28 г) 21
5. Укажите возраст наступления половой зрелости у кур яичного направления, месяцев:	а) 6 б) 4 в) 17 г) 8
6. Укажите, что понимают под половой зрелостью кур-несушек?	а) возраст снесения первого оплодотворенного яйца б) возраст наступления пика яйценоскости в) возраст снесения первого яйца г) возраст перевода молодок во взрослое стадо
7. Укажите среднюю яйценоскость кур яичного направления продуктивности, яиц в год:	а) 250-270 б) 170-200 в) 200-210 г) 300-330
8. Желудок кролика	а) однокамерный б) двухкамерный в) трёхкамерный

	г) четырёхкамерный
9. На 1 кг прироста живой массы кроликов при производстве мяса в среднем затрачивается	а) 4,0 – 4,5 кг корм. единиц б) 5,0 – 5,5 кг корм. единиц в) 6,0 – 7,0 кг корм. единиц г) 8,0 – 9,5 кг корм. единиц
10. Капрофагия - это	а) поедание кормов богатых клетчаткой б) поедание ночного, мягкого кала в) отрывание и пережёвывание растительной массы г) расщепление клетчатки

Контрольные вопросы

1. Биологические особенности овец.
2. Физические свойства шерсти.
3. Типы шерстных волокон.
4. Стрижка овец (организация, способы, сроки).
5. Мероприятия, направленные на повышение сохранности молодняка.
6. Технология выработки овчин.
7. Жиропот. Его значение для качества шерсти.
8. Пути повышения качества шерсти.
9. Какова средняя масса куриных яиц, г?
10. Съедобные части тушки птицы
11. Какой рецепт комбикорма используется в кормлении кур-несушек?
12. Укажите сроки инкубации куриных яиц, дней.
13. Современное состояние отрасли кролиководства.
14. Хозяйственно-биологические особенности кроликов.
15. Экстерьер и конституция кроликов.
16. Мясная продукция кролиководства. Прижизненное определение категории кроликов.

Тема 9. Технология и гигиена содержания сельскохозяйственных животных и птицы

- 9.1 Технология и гигиена содержания крупного рогатого скота.
- 9.2 Гигиена содержания сельскохозяйственной птицы.

9.1 Технология и гигиена содержания крупного рогатого скота.

Системы и способы содержания крупного рогатого скота. Под системой содержания животных понимают комплекс зоотехнических, зоогигиенических, ветеринарно-санитарных и организационных мероприятий, определяемый технологией предприятия и обеспечивающий получение максимального количества высококачественной животноводческой продукции при минимальных затратах труда и средств.

В зависимости от природных и хозяйственно-экономических условий хозяйств, в скотоводстве применяют стойлово-пастбищную, стойлово-выгульную, круглогодую стойловую и поточно-цеховую систему содержания крупного рогатого скота.

Стойлово-пастбищная система. На протяжении многих лет ведения общественного и особенно индивидуального скотоводства, выбор системы содержания не имел принципиального значения, так как, повсеместно считалось, наиболее оправданной системой содержания крупного рогатого скота всех половозрастных групп, стойлово-пастбищная система. Сущность, которой заключается в том, что в стойловый период животных содержат в помещениях, а в пастбищный – на искусственных или природных выпасах.

Стойлово-пастбищная широко используется, как правило, на небольших комплексах по производству молока, а так же на средних и малых молочных предприятиях, в том числе на фермах крестьянских хозяйств. Она, как максимально отвечающая физиологическим требованиям организма, способствует более полной реализации генетического потенциала, резистентности продуктивности животных, а также позволяет поддерживать высокий уровень их воспроизводительной способности.

При стойлово-пастбищной системе благодаря активному моциону, воздействию инсоляции, полноценному кормлению травой, богатой витаминами, микроэлементами, менее всего выражена гиподинамия. В пастбищный период животные укрепляют свое здоровье, повышают продуктивность, у них восстанавливаются воспроизводительные функции, часто происходит самоизлечение ряда функциональных расстройств, приобретенных в период зимне-стойлового содержания. Кроме того, эта система в определенной степени способствует долговечности животноводческих зданий, их естественной санации в период отсутствия животных, "биологическому отдыху". В этот период легче провести ремонт, дезинфекцию и т.п.

Однако, при переводе животных на пастбища следует помнить, что на 1 км пути затрачивается не менее 60 ккал на каждые 100 кг живой массы. Например, корова массой 500 кг на 1 км пути расходует более 300 ккал или 0,127 кг крахмального эквивалента. Поскольку на 1 кг молока жирностью 4 % животному требуется 0,29 кг крахмального эквивалента, то затраты энергии на передвижение коровы на расстояние 1 км соответствуют затратам на образование 1 кг молока.

Однако, стойлово-пастбищная система требует много земельной площади для обеспечения животных пастбищами (не менее 0,3 га на корову). Лучшее решение в данном случае – организация культурных пастбищ.

Стойлово-выгульная система. Принята в основном на крупных предприятиях по производству молока и говядины с высокой (более 400 голов) концентрацией животных, а также на фермах и в спецхозах при выращивании ремонтных телок и нетелей. Считается, что при этом пастбищное содержание животных нерационально, так как пастбища могут быть удалены на 10 км и более, невозможна так же организация летних лагерей. Подобное положение часто складывается в хозяйствах, территориально близко расположенных около крупных городов, а так же в странах с интенсивным земледелием. В этих случаях используют стойловое содержание животных с выгулом на площадках, расположенных непосредственно возле животноводческих помещений, и скармливания скошенной зеленой массы.

Круглогодую стойловая система. Ее можно отнести к разновидности стойлово-выгульной системы. Чаще всего используется при откорме молодняка крупного рогатого скота.

Поточно-цеховая система. Распространена во многих хозяйствах общественного сектора молочного скотоводства. Она основана на учете физиологических особенностей организма крупного рогатого скота при содержании всех возрастных и продуктивных групп. Это позволяет лучше организовать и обеспечить воспроизводство стада, его ветеринарное обслуживание, устранить обезличку в обслуживании животных,

рационально использовать корма. В соответствии с физиологическим состоянием коров их содержат в четырех цехах – сухостоя, отела, раздоя и осеменения и производства молока.

В каждом из цехов применяют наиболее соответствующий физиологическому состоянию животных способ содержания: в цехе сухостоя - беспривязный; отела - привязный без предоставления выгула и моциона; раздоя и осеменения - привязный с предоставлением летом пастбища, а зимой выгула и моциона; производства молока – любой принятый в хозяйстве. Следовательно, при поточно-цеховой системе используют разные способы содержания коров и молодняка с учетом физиологической и технологической целесообразности.

Способ содержания есть конкретная форма реализации отдельных технологических процессов уже принятой системы содержания разных производственно-возрастных групп животных. Однако когда способ содержания определяет всю технологию производства продукции на данном предприятии, его часто называют системой.

В скотоводстве приняты два способа содержания: привязный и беспривязный (на глубокой подстилке, в боксах, в денниках, секциях и т.д.).

Привязный способ содержания крупного рогатого скота обычно применяется на небольших молочных фермах. Основными положительными признаками его является:

- каждое животное имеет дифференцированное кормление;
- возможность организации индивидуального ухода, ведения зоотехнического и племенного учета, ветеринарного обслуживания, контроля за здоровьем и продуктивностью животных.
- К отрицательным факторам, снижающих в первую очередь экономическую эффективность данного способа можно отнести:
- высокий удельный вес ручного труда;
- низкая степень и высокая энергоемкость механизации трудоемких процессов по уходу и кормлению животных;
- животные, практически лишены активного моциона и, как следствие, подвержены ряду заболеваний системы воспроизводства, вымени, обмена веществ и др., связанных с гиподинамией.

При данном способе содержания, животных размещают в стойлах на привязи с использованием подстилки или без нее. Для снижения неблагоприятного воздействия на организм гиподинамией, в дневное время, при благоприятных погодных условиях, животному представляют прогулку на выгульных площадках, продолжительностью не менее двух часов. В некоторых хозяйствах животным представляют активный моцион, который сочетается с кормлением их грубыми кормами на выгульно-кормовой площадке. Площадка соединена с животноводческими помещениями специально оборудованным проходом (дорогой) с твердым покрытием.

Кормление и поение животных организуют в стойлах или с использованием кормовых столов. В летнее время возможна организация кормления животных на выгульно-кормовых дворах. Доят коров в стойлах или на доильных площадках.

Помещения, при использовании привязного содержания обычно строят на 200, 400 и 600 скотомест с четырехрядным расположением стойл. В одном ряду между поперечными проходами желательно предусматривать размещение не более 35 стойл. Вдоль каждого ряда стойл в таких помещениях располагают кормушки. Делают их в основном из сборных железобетонных конструкций, кирпича, и иногда деревянные. В одном из бортов кормушки, обращенных к животному, делают вырез для шеи, глубиной до 10 см. Уровень дна кормушки приподнимают на 5 – 7 см выше ложа стойла. Фронт кормления должен соответствовать ширине стойла.

Привязь должна быть расположена таким образом, чтобы животное могло свободно лечь, принимать корм, пить воду из автопоилки и передвигаться вдоль

стойла на некоторое расстояние. Для привязи животных, кроме индивидуальной, разработан ряд автоматических видов привязи, для отвязывания одного ряда животных одновременно, но широкого распространения они не нашли из-за быстрого выхода из строя механизма привязывания и отвязывания животных. Наиболее распространенной является индивидуальная вертикально-цепная привязь со скользящим ошейником и жесткая хомутовая привязь.

Беспривязный способ содержания животных позволяет сократить затраты труда в 1,7 раза и применить комплексную механизацию всех трудоемких процессов.

Существуют две разновидности беспривязного содержания: на глубокой подстилке и бесподстилочный способ содержания животных в боксах.

За рубежом (Канада, США, Голландия) распространено беспривязное содержание животных на глубокой подстилке. Однако в РБ, из-за отсутствия достаточного количества подстилочных материалов (соломы), этот способ широкого применения не нашел. При использовании же в качестве подстилки торфа, сильно загрязняется молоко, трудно формировать микроклимат и поддерживать надлежащий санитарно-гигиенический порядок в помещениях.

В нашей республике, СНГ и в дальнем зарубежье, наибольшее распространение нашли три типа специализированных ферм и комплексов с использованием беспривязного способа содержания животных.

Первый тип – кормление животных осуществляется в помещении из кормушек или кормовых столов, которые отделены металлическими или деревянными перегородками от места отдыха – боксов. Размер бокса зависит от живой массы животных. Полы в боксах поднимают на 18-20 см выше чем в проходе. Проходы могут быть оборудованы щелевым или сплошным бетонированным полом, в зависимости от принятой в хозяйстве системы удаления навоз. Для утепления, полы в боксах делают деревянными, керамзитобетонными или покрывают их резиновыми, пластмассовыми ковриками-матами. Доеение животных осуществляется в доильных залах.

Второй тип – с кормлением животных в "столовой", т.е. в отдельном помещении или же отдельной его части. Отдых животных осуществляется в другой части помещения или в других помещениях с боксами, или на глубокой подстилке. Доеение в доильном зале.

Третий тип – кормление животных на протяжении всего года на выгульно-кормовых площадках, а отдых в помещениях на глубокой подстилке. Доеение в доильном зале.

Эти три типа беспривязного содержания применимы повсеместно не только для содержания коров, но при выращивании и откорме бычков, ремонтных телок и нетелей. В молочном скотоводстве республики, наибольшее распространение нашли первых два типа ферм и комплексов.

При этом установлено, что коровы в боксах отдыхают более продолжительное время, чем в стойлах. Кожный покров меньше загрязняется, в три раза сокращается расход подстилки. Животные обычно более подвижны и меньше болеют маститами. В боксах всегда тепло и сухо, т.к. весь навоз попадает на проход.

Чтобы устранить основной недостаток беспривязного содержания животных "обезличку", очень важно проводить регулярные наблюдения за здоровьем животных, своевременно изолировать и лечить больных, правильно и вовремя выявить коров в охоте. И как при привязном содержании, за два месяца до отела, перевести их в группу сухостойных коров.

Для организации моциона, при всех помещениях устраивают выгульные дворы с твердым покрытием или специальные прогоны на расстояние 1-1,5 км.

От неблагоприятного воздействия господствующих ветров, дождя или интенсивного солнечного излучения животных защищают навесами, посадками быстрорастущих кустарников и деревьев, заборами, постройками для хранения грубых кормов и др.

На всех фермах и комплексах крупного рогатого скота два раза в месяц проводят санитарный день с очисткой стен, оборудования, влажной обработкой окон, уборкой от накопившегося мусора прифермерских территорий и т.д.

9.2 Гигиена содержания сельскохозяйственной птицы

Гигиена содержания сельскохозяйственной птицы. При строительстве птицефабрик и птицеферм строго соблюдают требования по охране хозяйств от заноса инфекции. С учетом этого территорию птицеводческого хозяйства подразделяют на секторы: производственный (помещения для содержания птицы, инкубации яиц) и административно-хозяйственный. На специализированных комплексах птицу размещают по зонам: маточное стадо, инкубаторий и ремонтный молодняк; промышленное стадо (куры-несушки или молодняк, выращиваемый на мясо).

Зоны, предназначенные для содержания маточного стада и ремонтного молодняка, огораживают сеткой.

При въезде в хозяйство для дезинфекции транспорта во всю ширину ворот устаивают кювет с дезраствором, а также ветсанпропускник, в проходной дезковрики.

Территория хозяйства должна быть обнесена сплошной изгородью высотой не менее 2 м.

Системы содержания птицы. В птицеводстве применяют напольную и клеточную системы содержания, в летнее время – лагерную.

При напольной системе птицу содержат в помещениях на полу и использованием глубокой подстилки, а также на сетчатых или планчатых полах. Клеточную систему содержания применяют на крупных птицефермах и птицефабриках. В летнее время практикуют и лагерную систему содержания. Большое внимание уделяют контролю за инкубацией яиц и выращиванием молодняка, в том числе мясных цыплят – бройлеров.

При всех системах содержания освобождающиеся помещения периодически очищают и дезинфицируют.

Особенности содержания птицы. Помещения для птицы должны быть достаточно просторными. Светлыми, теплыми, сухими и чистыми, с бесперебойно действующей вентиляцией, а также хорошо оборудованными гнездами, кормушками, поилками, насестами и пр.

Перед комплектованием стада проводят ветеринарно-санитарную обработку птицы. В стадо отбирают хорошо развитую и здоровую птицу.

При содержании кур на глубокой подстилке ее меняют 1-2 раза в год. Влажность подстилки не должна превышать 20-25%. При более высокой влажности в ней замедляются микробиологические процессы, самонагревание становится слабее и повышается влажность воздуха в помещении. Чтобы предотвратить это, подстилку рыхлят на всю глубину и добавляют в нее известь-пушонку из расчета 0,3-0,5 кг на 1м² пола. При работе с известью птицу удаляют из помещения.

При клеточном содержании кур-несушек используют металлические клетки, установленные в 4-5 ярусов и оборудованные желобковыми поилками (по ним непрерывно протекает свежая вода) и кормушками (их наполняют смесью кормов из кормовых бункеров). Для кормления птицы готовят специальные кормосмеси из 12-18 компонентов, удовлетворяющие потребность продуктивной птицы в энергии, белке, минеральных веществах и витаминах.

Помет кур проваливается через сетчатый пол клетки на пометную площадку под каждым ярусом или на постоянно движущуюся транспортерную ленту. Помет периодически удаляют из-под клеток и собирают в приемниках за пределами помещения.

Снесенные курами яйца выкатываются по наклонному полу за пределы клеток в особый желоб, откуда их забирают операторы.

При клеточном содержании срок хозяйственного использования кур составляет 12 мес.

На птицефабриках промышленного направления, где получают пищевые яйца, кур можно содержать без петухов. На племенных же фермах, где получают яйца для инкубации, следует иметь одного петуха на 9-10 кур.

Гигиена инкубации. Инкубаторы (различных систем) оборудованы лотками для размещения инкубируемых яиц, вентиляторами и устройством для регулирования воздухообмена и температурно-влажностного режима.

Для инкубации пригодны яйца правильной формы, чистые, гладкие и с достаточно прочной скорлупой, массой (для куриных яиц) 56-58 г.

Выбраковывают яйца неправильной формы, с дефектами скорлупы (бой, насечка, скорлупа очень тонкая или с известковыми наростами), с подвижной или смещенной воздушной камерой, кровяными включениями, старые, а тем более насиженные.

В процессе инкубации контроль за состоянием развития зародышей ведут путем просвечивания яиц с помощью специального прибора-овоскопа. На выводные лотки куриные яйца перекладывают на 19-20-й день. Продолжительность инкубации яиц кур составляет 21 день.

Режим инкубации предусматривает следующие нормативы микроклимата: в инкубационных шкафах температура воздуха должна быть в пределах от 37,4 до 37,5 °С при полной загрузке и от 37,7 до 37,8 °С – при неполной загрузке, относительная влажность – 55%; в выводных шкафах температура при переводе на вывод – 37,5 °С, во время вывода – снижается до 36,9 °С; относительная влажность – 55 и 75-80% соответственно. В помещении инкубатория необходимо поддерживать исключительную чистоту пола, потолка, стен, окон и инкубаторов, следить за работой приточно-вытяжной вентиляции.

Перед началом инкубации и в перерывах после каждой партии вывода оборудование и помещение тщательно чистят и дезинфицируют. Стены и потолки белят 3 раза 20%-ной взвесью свежегашеной извести с интервалами между побелками 2 ч. Окна, двери и полы дезинфицируют, как правило, теплым (40 °С) раствором КОН или NaON. Инкубационные лотки, механически очищенные и вымытые, дезинфицируют погружением их в указанные растворы.

Инкубаторы предварительно промывают 0,5%-ным раствором кальцинированной соды, а затем дезинфицируют формальдегидом. Входить в помещение инкубатория разрешается только после дезинфекции обуви и в чистых, проглаженных горячим утюгом халатах.

Гигиена выращивания молодняка. В первые 2 мес цыплят выращивают или в типовом птичнике (цыплятнике), когда применяется напольный способ, или в цехах клеточного содержания.

Типовые цыплятники представляют собой широкогабаритные помещения, разделенные ограждениями по полу на секции. Внутри ограждения размещают кормушки, поилки, подвешивают электрические обогреватели (брудеры). Под каждым брудером собирается до 500 цыплят. По мере их подрастания обогреватель поднимают выше или используют реле для постепенного снижения температуры воздуха с 35-34 °С в первые сутки и до 22-20 °С к концу первого месяца.

Вместимость широкогабаритного птичника не должна превышать 20 тыс. гол. в первый месяц выращивания на 1 м² пола приходится 26, во второй – 16 цыплят.

Дорастивание молодняка для пополнения промышленного стада кур-несушек с 2-месячного возраста ведут на глубокой подстилке, сетчатых, планчатых полах или в клетках. При этом плотность посадки молодняка на 1 м² пола составляет: в возрасте 61-150 дней – 9 гол, 151-180 дней – 5,5 гол. Для ремонтного молодняка старше 60 дней рекомендуется устраивать насесты на высоте 50-60 см от пола. Температура воздуха в

помещениях для ремонтного молодняка при напольном и клеточном содержании должна быть в пределах от 16 до 18 °С.

Для выращивания цыплят в клетках используют клеточные батареи (до 5 ярусов). Они имеют электрообогрев, систему водоснабжения, кормления, уборки помета. Для каждого возраста цыплят клетки делают определенных размеров.

При выращивании молодняка должна быть спокойная обстановка (отсутствовать шум, не разрешается входить в цех посторонним лицам). Кормление и поение должны быть бесперебойными, в соответствии с зоотехническими нормами.

Между переводом партии молодняка в основное стадо и посадкой очередной партии цыплят в клетки делают профилактический (санитарный) перерыв не менее 10 дней, а при напольном содержании – не менее 14 дней.

Гигиена выращивания цыплят-бройлеров. Мясные цыплята (бройлеры) в возрасте 56-63 дней весят 1,5 кг и более. Выращивают их как при напольной, так и при клеточной системах содержания. В бройлерниках поддерживают определенный температурно-влажностный режим.

Так, в возрасте цыплят от 30 до 57 дней требуется круглосуточная работа принудительной вентиляции, которая обеспечивает в среднем 14-кратный воздухообмен при подаче 2,6м³ воздуха в 1 ч на 1 кг массы птицы.

При выращивании бройлеров поддерживают определенный световой режим: в первые 20 дней – освещение круглосуточное, в возрасте 21-40 дней до окончания периода откорма – на уровне 17 ч. Степень освещенности в зоне кормушек и поилок – 10-15 лк.

Скармливают бройлерам только сухие корма, содержащие питательные вещества, необходимые для быстрого роста и развития цыплят.

После выращивания каждой партии бройлеров из помещения убирают подстилку и инвентарь, пол и стены очищают от помета, моют и дезинфицируют 2-3%-ным раствором формальдегида с помощью дезинфекционных установок. На 1 м² пола расходуют 1 л раствора, а на 1м² стен и потолка – 0,5 л. Во время очистки и дезинфекции помещения кормушки, поилки и брудеры не разбирают. После дезинфекции его проветривают и просушивают в течение двух суток (открывают окна, двери, включают вентиляцию).

Кроме дезинфекции в случае необходимости проводят дезинсекцию. У входа в каждый птичник устанавливают дезбарьер.

Тестовые задания по теме:

Вопросы:	Ответы:
1. Скорость движения воздуха в животноводческом помещении зимой не должна превышать:	а) 0,3-0,5 м/с б) 0,8-1 м/с в) 2,5-5 м/с г) 0,5-0,9 м/с
2. Как образуется углекислый газ в животноводческом помещении:	а) при разложении азотистых соединений б) при работе двигателей внутреннего сгорания в) при дыхании животных г) при уборке навоза
3. Показатель температуры воды для поения взрослых животных составляет:	а) 10-12°С б) 13-16°С в) 22-25°С г) 6-8°С
4. Как называется повреждение тканей под воздействием высоких химических веществ?	а) обморожение б) пролежни в) ожог г) рана

5. В хозяйствах мясного направления выращивают одного теленка под коровой в течение	а) 1 мес б) 3 мес в) 4 мес г) 7 мес
6. При избытке, каких элементов в воде отмечается мочекаменная болезнь	а) хлора и азота б) магния и кальция в) кобальты и серы г) железа и брома
7. Какой из пунктов не соответствует зоогигиеническим требованиям к участку под строительство молочной фермы?	а) сухой, слегка возвышенный участок б) грунтовые воды залегают на глубине 1 м в) участок, защищен от затопления ливневыми дождями г) участок защищен от сильных ветров
8. Что определяет условия правильного содержания, кормления и использования животных, при которых они сохраняют здоровье и высокую продуктивность?	а) ветеринария б) зоогигиена в) санитария г) зоология
9. Укажите ПДК углекислого газа в птичниках для выращивания цыплят-бройлеров, %?	а) 0,15 б) 0,20 в) 0,25 г) 0,30
10. Температура в помещении для цыплят 1 дневного возраста	а) 21-20 С° б) 28-26 С° в) 19-16 С° г) 26-24 С°

Практические занятия

Занятие 1 (13)

Тема. Определение температуры воздуха

Цель занятия: ознакомиться с приборами для контроля температуры воздуха в помещениях для животных. приобрести навыки работы с термометрами и термографами.

Материалы и оборудование: Термометры – расширения и сопротивления, максимальный, минимальный и комбинированные (максимально- минимальные); электротермометры; термографы (суточные, недельные).

Общие сведения. Температура – один из основных параметров, характеризующих тепловое состояние системы.

С молекулярно-кинетической точки зрения температура – показатель интенсивности теплового движения атомов, молекул и других частиц, составляющих систему, предмет, вещество.

Температуру выражают в градусах Цельсия (С), Кельвина (К), Фаренгейта (F), Реомюра (R).

Содержание занятия. Приборы для измерения температуры воздуха. Для измерения температуры воздуха в животноводческих помещениях в зависимости от конкретных условий применяют приборы с различным принципом действия: *термометры расширения* (ртутные, толуоловые) и *термометры сопротивления* (электрические). Наиболее распространены ртутные термометры. Это объясняется их точностью и возможностью применения в широких пределах температур от —35 °С до 375 °С.

Спиртовые термометры менее точны, так как спирт при нагревании выше 0 °С расширяется неравномерно, кроме того, точка его кипения соответствует 78,3 °С. Однако с помощью спиртовых термометров можно измерять очень низкие температуры (до —130°С). Ртутные термометры для этого непригодны, так как ртуть замерзает при —39,4 °С.

Для проверки нулевой точки ртутного термометра его погружают на 15 мин в воронку со льдом, приготовленным из дистиллированной воды, а для проверки точки кипения (100 °С) опускают в колбу с кипящей дистиллированной водой так, чтобы резервуар термометра находился на расстоянии 2 см от поверхности воды.

Температура кипения воды повышается с увеличением атмосферного давления. В связи с этим при проверке термометров необходимо вносить в их показания поправку по формуле

$$100^{\circ}\text{C} - 0,037(760 - B),$$

где 0,037 — поправочный коэффициент; 760 — атмосферное давление, мм рт. ст.; B — показания барометра в момент проверки термометра, мм рт. ст.

Проверку промежуточных температур, а также ртутных термометров, не имеющих конечных точек 0 °С и 100 °С, и всех спиртовых термометров проводят при сопоставлении их показаний с показаниями точного термометра, имеющего паспорт с поправками.

Кроме вышеназванных используют специальные термометры, с помощью которых можно выявить максимум и минимум температуры в определенный период времени.

Термометр ртутный максимальный предназначен для измерения и фиксирования наивысшей температуры воздуха за определенный период времени. Это достигается различными конструктивными приемами: например, в месте перехода от резервуара к ртутью к капилляру может быть введен пузырек разреженного воздуха или сужен просвет капилляра. Чаще всего в дно ртутного резервуара термометра впаивают стеклянный штифт, который верхним своим концом вдается в капиллярную трубку термометра и суживает ее просвет настолько, что ртуть проходит по капилляру только при повышении температуры воздуха. При понижении температуры воздуха ртуть из капилляра уже не может возвратиться обратно в резервуар и остается в том положении, которое соответствовало бы максимальному уровню столбика ртути. Перед каждым измерением максимальный термометр необходимо энергично встряхнуть, чтобы вернуть ртуть в резервуар.

Термометр спиртовой минимальный применяют для измерения и фиксирования минимальной температуры воздуха. Внутри капилляра термометра находится стеклянный подвижный штифт-указатель из синего стекла. Перед измерением термометр поворачивают концом вверх и добиваются такого положения, чтобы штифт дошел до упора. Затем термометр располагают в точке исследования. Если температура воздуха в помещении понизится и столбик спирта в капилляре уменьшится, то поверхностная спиртовая пленка будет увлекать за собой штифт вниз, к резервуару, до тех пор, пока будет снижаться температура. В этом случае штифт в капилляре займет положение, соответствующее минимальной температуре. Если температура воздуха повысится спирт, увеличиваясь в объеме, будет подниматься по капилляру вверх, не сдвигая штифт с места. Показания температуры отсчитывают по концу штифта, наиболее удаленному от спиртового резервуара термометра.

С помощью комбинированного {максимально-минимального} термометра определяют как максимальную, так и минимальную температуру воздуха за определенный период времени. Термометр состоит из U-образной стеклянной трубки, концы которой заканчиваются продолговатым или шарообразным расширением. При измерении температуры термометр устанавливают вертикально. Правая часть трубки заполнена ртутью, а левая — спиртом до половины продолговатого расширения. В

капилляре каждого колена заключен металлический указатель, который при помощи щетинок удерживается в просвете капилляра. Перед измерением температуры воздуха оба указателя с помощью небольшого подковообразного магнита подводят к мениску ртутного столбика так, чтобы их нижние концы касались ртути. При повышении температуры спирт, расширяясь в левом колене, давит на столбик ртути и передвигает его в правом колене трубки. Поднимающаяся ртуть двигает вверх указатель, который останется на месте в случае падения уровня ртути и покажет максимальную температуру за период наблюдения. При понижении температуры объем спирта в левом колене уменьшается и столбик ртути в нем поднимается вверх, чему будет способствовать напряжение спиртовых паров в расширении левого колена. Передвигающаяся в левом колене ртуть будет перемещать вверх указатель, который зафиксирует минимальную температуру за период наблюдения.

Электротермометры ЭТП-М, ЭА-2М, АМ-2М, ЭВМ-2с цифровой индикацией используют для измерения температуры воздуха. Они удобны в работе, но точность их показаний следует проверять по выверенному ртутному термометру. Правила пользования этими приборами обычно изложены в паспорте или инструкции.

Термографы применяют для записи колебаний температуры воздуха. Наиболее распространены термографы суточный М-16с и недельный М-16н. С их помощью регистрируют изменения температуры воздуха в помещениях в диапазоне от -45°C до $+55^{\circ}\text{C}$.

Термограф состоит из датчика температуры (двух связанных пластинок, имеющих различные температурные коэффициенты), передаточного механизма (рычага, тяги, регулятора и оси), регистрирующей части (стрелки с пером и барабана с часовым механизмом) и пластмассового корпуса. Принцип действия прибора основан на свойстве биметаллической пластинки изменять радиус изгиба в зависимости от температуры окружающего воздуха. Изменения в кривизне пластинки передаются стрелке с пером, которая поднимается или опускается, и таким образом на диаграммной бумажной ленте, надетой на барабан, получается непрерывная графическая запись температуры (термограмма). Диаграммная лента разграфлена по вертикали параллельными линиями с ценой деления 1°C , а по горизонтали — с ценой деления, соответствующей продолжительности времени вращения барабана: 15 мин — для суточных и 2 ч — для недельных термографов.

Перед установкой прибора в рабочее положение необходимо: снять барабан; наложить диаграммную ленту на барабан и закрепить ее лентодержателем; завести часовой механизм; надеть барабан с диаграммной лентой на ось; заполнить перо чернилами; привести стрелку с пером в соприкосновение с диаграммной лентой; проверить качество записи на диаграммной ленте. Исходя из показаний контрольного ртутного термометра, вращением коррекционного винта устанавливают перо стрелки на требуемом делении диаграммной ленты в соответствии с днем недели (или часом суток) и данным моментом времени.

Показания термографов не гарантированы от ошибок, и поэтому 1 раз в трое суток следует проверять правильность записи (по ртутному термометру) и при необходимости вносить поправку при помощи коррекционного винта.

Правила и порядок измерения температуры воздуха в животноводческих помещениях. Температуру воздуха в помещениях измеряют 3 раза в сутки в следующие промежутки времени, ч: **I** — 5—7; **II** — 12—14; **III** — 19—21. Измерять температуру рекомендуется в 2—3 зонах по вертикали, учитывая зону нахождения животных и обслуживающего персонала. Обычно температуру определяют в помещениях для телят на высоте 0,3, 0,7 и 1,5 м от пола; в помещениях для взрослого крупного рогатого скота, молодняка старшего возраста и лошадей — на высоте **0,6 и 1,5 м от пола; в помещениях для молодняка свиней и овец — на высоте 0,2, 0,4 и 1,5 м от пола; в помещениях для взрослых животных разных видов — на высоте 0,4, 0,7 и 1,5 м от пола.** Замеры тем-

пературы воздуха проводят в зонах лежания, стояния животных и нахождения обслуживающего персонала.

В птичниках с использованием напольного содержания измерения проводят на высоте до **0,3 м и 1,5 м** от пола, а в помещениях, оборудованных насестами и гнездами, — на **0,5 м** выше наиболее приподнятых насестов и гнезд; при клеточном содержании температуру измеряют на уровне каждого яруса батареи (в центре клеток).

Перед установкой любого прибора, измеряющего температуру, его следует выдержать в помещении, где будут регистрировать температуру, от 15 мин до 1 ч. Продолжительность измерения температуры в точке 10—15 мин.

Измерительные приборы располагают в помещении так, чтобы на них не падали солнечные лучи, не доходили тепло от батарей отопления и холод от стен и вентиляционных устройств. В момент снятия показаний нельзя трогать руками резервуар термометра, дышать на него и перемещать термометр в пространстве.

Показатели воздуха помещения, в частности температуры, зависят от метеорологических условий окружающей атмосферы. При измерении температуры наружного воздуха резервуар термометра нужно защищать от влияния солнечной радиации и холодных ветров. Для этого используют защитные ширмы из картона или фанеры.

Рекомендуемые параметры температуры воздуха в животноводческих помещениях приведены в табл. 26.

Таблица 26 – Параметры воздуха в помещениях для животных и птицы

Помещение для животных	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения, м/с
Крупный рогатый скот			
Родильное отделение	16-8	70	0,3-0,5
Привязного, беспривязно-боксового содержания и молодняка старше 1 года	8-10	70	0,3-0,1
Беспривязного содержания (на подстилке)	5-8	70	0,3-0,1
Профилакторий (телята до 20сут)	16-20	70	0,1-0,5
Выращивания телят от 20 до 60 сут	16-18	70	0,1-0,5
Доращивания телят от 60 до 120 сут	12-18	70-75	0,2-1,0
Молодняка от 4 до 12 мес	10-12	70-75	0,3-1,0
Свиньи			
Холостых, супоросных маток и хряков	14-16	75	0,3-1,0
Опороса и выращивания поросят до 4 мес	18-22	70	0,1-0,6
Откорма	12-18	75	0,3-1,0
Овцы			
Баранов, маток, молодняка после отбивки и валухов	4-6	70-75	0,5-1,0

Тепляки и родильные отделения	12-16	75	0,2-0,5
Лошади			
Взрослых	4-6	75	0,5-1,0
Молодняка	6-10	70	0,2-0,5
Птица			
<u>Взрослой птицы:</u>			
кур	12-16	60-70	0,2-0,6
индеек	12-16	60-70	0,2-0,6
уток	7-14	70-80	0,2-0,8
гусей	10-15	70-80	0,2-0,8
<u>Молодняка кур в возрасте, сут.:</u>			
1-30	22-35	60-70	0,1-0,5
31-60	18-20	60-75	0,1-0,5
61-150	14-16	60-70	0,1-0,5
151-210	12-16	60-70	0,1-0,5

Контрольные вопросы

1. Гигиена привязного содержания крупного рогатого скота.
2. Гигиена беспривязного содержания крупного рогатого скота.
3. Санитарно-гигиеническая оценка стойл, привязей, кормушек для крупного рогатого скота.
4. Санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к коровникам.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа – понимается как работа обучающихся вне аудитории. Она включает следующие виды деятельности: проработку лекционного материала; выполнение учебных заданий изучаемых дисциплин; изучение дополнительных тем по учебникам и учебным пособиям, а также использование научной литературы и ресурсов интернета; конспектирование текстов и их аналитическую обработку (аннотирование и реферирование); ответы на контрольные вопросы; подготовку к семинарам, коллоквиумам, компьютерное тестирование.

Самостоятельная работа должна быть следствием правильно организованной учебной деятельности на аудиторных занятиях. Предложенный в учебно-методическом пособии учебный материал и форма его изложения, нацеливают обучающихся самостоятельно углублять и развивать полученные знания. С этой целью важно ознакомить будущих бакалавров с принципами и особенностями практического применения полученных знаний для визуальных наблюдений и инструментальных методов анализа.

Одним из завершающих этапов самостоятельной работы может быть самотестирование. Тесты, приведенные после каждой темы, – способ контроля полученных знаний. Также, для контроля полученных знаний, в учебном пособии приводятся контрольные вопросы в конце практических занятий по дисциплине.

Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

1. Особенности зоотехнического учета на фермах крупного рогатого скота
2. Экстерьер молочного скота. Методы оценки экстерьера.
3. Конституция молочного скота. Характеристика типов конституции молочного скота.
4. Интерьер молочного скота. Какие органы и ткани обуславливают интерьерные особенности организма.
5. Морфологические признаки и функциональные свойства вымени. Факторы, оказывающие влияние на них.
6. Способы и технология доения коров. Их значение в улучшении качества производства молока.
7. Физиологические основы молокообразования. Рефлекс молокоотдачи.
8. Лактация. Изменение молочной продуктивности в течение лактации.
9. Факторы, влияющие на продолжительность лактации.
10. Показатели, используемые при оценке молочной продуктивности сельскохозяйственных животных.
11. Как изменяются показатели молочной продуктивности (удой, жир, белок) на протяжении всего срока хозяйственного использования животных.
12. Как изменяется молочная продуктивность животных при воздействии неблагоприятных факторов внешней среды. Примеры.
13. Сравнительная характеристика состава и свойств молока разных видов животных.
14. Основной принцип планирования производства молока.
15. Сухостойный период, продолжительность и биологическая сущность.
16. Сервис-период. Его продолжительность и биологическая сущность.
17. План отела и осеменения. Методика разработки.
18. Физиологическая сущность и эффективность интенсивного выращивания молодняка крупного рогатого скота.
19. Принципы планирования роста молодняка крупного рогатого скота.
20. Основные принципы расчета технологического процесса выращивания молодняка.

21. Какую продукцию получают от овец и коз?
22. В каких направлениях развивается коневодство?
23. Каких птиц относят к сельскохозяйственным?
24. Как содержат овец и коз?
25. В чем отличие содержания с.-х. птицы на домашних подворьях и птицефабриках?

Ключи к тестам

Тема 1. Конституция, экстерьер и интерьер животных										
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант правильного ответа на вопрос	г	б	г	г	г	а	г	б	б	в
Тема 2. Отбор сельскохозяйственных животных										
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант правильного ответа на вопрос	в	б	б	а	а	г	в	в	а	а
Тема 3. Методы разведения сельскохозяйственных животных										
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант правильного ответа на вопрос	а	в	а	б	г	в	а	в	в	б
Тема 4. Кормление как наука. Введение. Химический состав кормов и тела животных. Переваримость и обмен питательных веществ.										
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант правильного ответа на вопрос	б	г	б	в	а	в	г	г	а	а
Тема 5. Основы нормированного кормления сельскохозяйственных животных										
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант правильного ответа на вопрос	в	б	а	а	б	а	а	в	а	в
Тема 6. Молочная продуктивность крупного рогатого скота и факторы ее определяющие. Учет и планирование молочной продуктивности										
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант правильного ответа на вопрос	б	г	б	б	б	а	г	в	а	б
Тема 7. Мясная продуктивность крупного рогатого скота и факторы ее определяющие										
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант правильного ответа на вопрос	а	а	а	а	а	г	б	а	а	г
Тема 8. Продукция овцеводства, птицеводства и кролиководства										
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант правильного ответа на вопрос	а	г	а	г	б	в	г	а	а	б
Тема 9. Технология и гигиена содержания сельскохозяйственных животных и птицы										
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант правильного ответа на вопрос	а	в	а	в	г	б	б	б	в	г

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. Основы животноводства и гигиена получения доброкачественного молока (теория и практика) : учебное пособие / Л. В. Голубева, Л. Г. Кириллова, Л. И. Василенко, Д. В. Ключникова. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2011. — 58 с. — ISBN 978-5-89448-875-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/27329.html>
2. Разведение животных с основами частной зоотехнии в 2 частях. Ч.1 Животноводство = Animal Breeding and the Basic of Animal Industries. Animal Breeding : учебно-методическое пособие / А. А. Никишов, П. М. Кленовицкий, Т. С. Кубатбеков, А. Н. Ветох. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2017. — 32 с. — ISBN 978-5-209-08296-5 (ч.1), 978-5-209-08295-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91061.html>
3. Родионов Г. В. Основы животноводства : учебник / Г. В. Родионов, Ю. А. Юлдашбаев, Л. П. Табакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 564 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130495> . — ISBN 978-5-8114-3824-2. — Текст : электронный.

Дополнительная:

1. Кибкало Л. И. Перспективные породы и породные типы сельскохозяйственных животных : учеб. пособие / Л. И. Кибкало, Н. И. Жеребилов, Н. В. Сидорова. — Курск : Изд-во Курской ГСХА, 2014. — 400 с. — ISBN 978-5-7369-0740-3.
2. Козлов С. А. Коневодство : учебник / С. А. Козлов, В. А. Парфенов. — Москва : КолосС, 2012. — 352 с. — ISBN 978-5-9532-0784-3.
3. Кузнецов А. Ф. Современные технологии и гигиена содержания птицы : учебное пособие / А. Ф. Кузнецов, Г. С. Никитин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1288-4. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168413> .- Текст : электронный.
4. Мурусидзе Д. Н. Технология производства продукции животноводства : учебник / Д. Н. Мурусидзе, В. Н. Легеза, Р. В. Филонов. — Москва: КолосС, 2005. — 432 с. — ISBN 5-9532-0260-1.
5. Основы технологии производства и первичной обработки продукции животноводства : учебное пособие / Л. Ю. Киселев, Ю. И. Забудский, А. П. Голикова, Н. А. Федосеева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1364-5. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168488> .- Текст : электронный.
6. Родионов Г. В. Скотоводство : учебник / Г. В. Родионов, Н. М. Костомахин, Л. П. Табакова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 488 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90057> . — ISBN 978-5-8114-2314-9. — ТЕКСТ : ЭЛЕКТРОННЫЙ.

Саитова Фатимат Нуховна
Шорова Людмила Газизовна

ОСНОВЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

учебное пособие для бакалавров, обучающихся
по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Корректор Чагова О.Х.
Редактор Чагова О.Х.

Сдано в набор 21.11.2021 г.
Формат 60х84/16
Бумага офсетная
Печать офсетная
Усл. печ. л. 6.2
Заказ № 4512
Тираж 500 экз.

Оригинал-макет подготовлен
в Библиотечно-издательском центре СКГА
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36