

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА»

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ
ЖИВОТНОВОДСТВА**

Учебное пособие
для студентов, обучающихся по направлениям
38.03.01 «Экономика» профиль «Бухгалтерский учет,
анализ и аудит»
(профиль «Финансы и кредит»);
38.03.02 «Менеджмент»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Пенза 2014

**Инна Владимировна Ситникова
Нина Борисовна Ляшенко
Алла Владимировна Губина
Виктор Владимирович Ляшенко**

**Теоретические основы
производства продукции
животноводства**

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=16937568

*Теоретические основы производства продукции животноводства.
учебное пособие: РИО ПГСХА; Пенза; 2014*

Аннотация

В учебном пособии обобщены биологические и хозяйственные особенности сельскохозяйственных животных различных видов. Дана характеристика их продуктивных качеств, систем и способов содержания. Изложены вопросы воспроизводства, разведения, кормления сельскохозяйственных животных, рассматриваемые технологии производства сырья и продукции животноводства.

Для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 38.03.01 «Экономика», 38.03.02 «Менеджмент».

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
Раздел 1 Разведение и кормление сельскохозяйственных животных	7
1.1 Происхождение и одомашнивание сельскохозяйственных животных. Понятие о породе	7
1.2 Экстерьер и конституция сельскохозяйственных животных	10
1.3 Индивидуальное развитие животных (онтогенез)	15
1.4 Отбор и подбор животных. Методы разведения	22
1.5 Оценка питательности кормов	28
Конец ознакомительного фрагмента.	39

**Виктор Владимирович
Ляшенко, Алла Губина,
Нина Ляшенко,
Инна Ситникова**

**Теоретические основы
производства продукции
животноводства**

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших проблем национальной безопасности России является обеспечение населения продовольствием отечественного производства. Достичь этого можно лишь в результате повышения эффективности функционирования всего агропромышленного комплекса.

В структуре АПК особое место занимает животноводство, представляющее собой сложную производственно экономическую систему, включающую производство, переработку, хранение и реализацию продукции.

Животноводство – одна из важнейших отраслей сельского хозяйства, включающая молочное и мясное скотоводство, свиноводство, птицеводство, овцеводство, козоводство, коневодство, кролиководство, пушное звероводство и другие отрасли.

Теоретические основы животноводства тесно связаны с экономическими дисциплинами (экономика, организация, управление сельским хозяйством).

Цель дисциплины «Теоретические основы производства продукции животноводства» – дать студентам объем знаний, умений, навыков достаточный для освоения общих требований разведения, содержания, кормления и обслуживания сельскохозяйственных животных и производства продукции животноводства.

Дисциплина направлена на формирование компетенций:

По направлению «Экономика»

ПК-3 – способность выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами;

ПК-4 – способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

По направлению «Менеджмент»

ПК-18 – возможность владеть методами принятия стратегически тактических и оперативных решений в управлении

операционной (производственной) деятельностью организаций;

ПК-21 – готовность участвовать во внедрении технологических и продуктовых инноваций.

Раздел 1 Разведение и кормление сельскохозяйственных животных

1.1 Происхождение и одомашнивание сельскохозяйственных животных. Понятие о породе

Приручение диких предков сельскохозяйственных животных началось примерно 10...12 тыс. лет до нашей эры в разных регионах земного шара и в разное время. Приручение и последующее одомашнивание животных происходило в период неолита. Основными центрами одомашнивания животных стали Южная и Центральная Азия, Южная Европа, северо-восток Африки, Южная Америка. Первым одомашненным животным была собака, затем коза, овца, свинья, позднее – крупный рогатый скот и лошадь. Последними приручены куры и кролики.

Предком крупного рогатого скота был дикий тур. Дикими предками современной лошади считают сохранившуюся до наших дней лошадь Пржевальского и тарпана (уничтоженного в XIX веке). Предки современных пород овец – дикие бараны (муфлон, аркар, аргали). Безрогие козы Закавказья и

гималайский винторогий козел меркул – предки современных коз. Современные породы свиней произошли от европейского и азиатского кабана, бородавочниковой свиньи, домашние куры – от диких банкивских, которые были одомашнены в Индии.

Одомашнивание животных в разных природноклиматических условиях, их отбор и подбор привели к формированию многочисленных пород домашних животных. В настоящее время на земном шаре насчитывается 3882 породы.

Порода – это многочисленная группа животных одного вида, имеющих общее происхождение, сходные анатомофизиологические признаки, созданная трудом человека и стойко передающая свои качества потомству.

Выделяют следующие классификации пород сельскохозяйственных животных:

- 1) по количеству и качеству труда, затраченного на их выведение (примитивные, заводские и переходные);
- 2) по месту происхождения породы (географическому принципу). Каждая порода имеет свой ареал: породы широкого ареала, межзональные, зональные и локальные;
- 3) по направлению продуктивности. Породы сельскохозяйственных животных разделяют по характеру продуктивности на специализированные и комбинированные. Любая порода делится на племенную и неплеменную (пользовательскую) части.

Породы крупного рогатого скота подразделяются на молочные, мясные и двойной продуктивности (молочно-мясные или мясо-молочные);

породы свиней – на мясные (беконные), сальные, мясо-сальные (универсальные);

породы овец – на тонкорунные (шерстные, шерстно-мясные и мясо-шерстные), полутонкорунные (мясо-шерстные и шерстномясные), полугрубошерстные (мясо-сально-шерстные), грубошерстные (овчинно-шубные, смушково-молочные, мясо-сальные, мясо-шерстно-молочные и мясо-шерстные);

породы лошадей – на верховые, рысистые, упряжные и тяжеловозные;

породы кур – на яичные, мясные и мясо-яичные.

Породы сельскохозяйственных животных имеют свою структуру, основными единицами которой являются: породная группа, внутripородный (зональный) тип, заводской тип, линия и семейство.

1.2 Экстерьер и конституция сельскохозяйственных животных

Экстерьер животного – это его внешний вид, наружные формы телосложения в целом. По экстерьеру определяют тип конституции, направление продуктивности, состояние здоровья, породу, индивидуальные особенности телосложения, упитанность и возраст. При оценке экстерьера учитывают как общее сложение животного, так и его стати.

Стать – это наружная часть тела животного, определяющая достоинства и недостатки телосложения животных. Наиболее важные стати, характеризующие экстерьер животного, следующие: голова, шея, холка, грудь, спина, поясница, круп (крестец), конечности, вымя, наружные половые органы.

Для оценки экстерьера используют следующие методы:

1. *Глазомерный* – это основной метод оценки экстерьера, позволяющий быстро и правильно определить конституциональные особенности, состояние здоровья, продуктивные и племенные качества животного. Глазомерную оценку осуществляют двумя способами:

- а) тщательный осмотр животного с описанием его достоинств и недостатков;
- б) балльная оценка статей и установление общего (суммарного) балла для животного в целом;

2. *Измерение животного* – это наиболее точный и объективный метод экстерьерной оценки. Проводят путем использования измерительных приборов (мерная палка, мерный циркуль, мерная лента). Животных измеряют утром до кормления или спустя 3 часа после него на ровной площадке. Оно должно быть спокойным, не в возбужденном состоянии. Метод, хотя и считается объективным, но, тем не менее, не дает полного представления об экстерьере животного в целом, поэтому его следует применять в комплексе с глазомерным;

3. *Метод индексов*, применяемый для сравнительной оценки группы животных. На основании взятых промеров вычисляются *индексы телосложения* – это отношение одного промера к другому, выраженное в процентах. Данный метод дает возможность более углубленной оценки экстерьера, так как при взятии промеров мы получаем представление только об одном признаке, в то время как индекс характеризует взаимоотношения двух и более признаков;

4. *Графический метод* заключается в построении *экстерьерного профиля* – это графическое изображение отличия по промерам или индексам животного от стандарта;

5. *Фотографирование*.

Под конституцией понимают общее телосложение организма, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями строения, наследственными факторами, выражающимися в характере продуктивности животного, устойчиво-

сти к заболеваниям и его реагированию на влияние факторов внешней среды.

Среди многочисленных зоотехнических классификаций типов конституции наибольшее значение имеет классификация, которую предложил выдающийся русский ученый П.Н. Кулешов. По особенностям развития костяка, кожи, мускулатуры у сельскохозяйственных животных разного направления продуктивности выделяют четыре типа конституции: *грубый, нежный, плотный, рыхлый*. М.Ф. Иванов эту классификацию дополнил крепким типом, который близок к плотному.

Животные грубой конституции характеризуются грубым костяком, толстой кожей и общей массивностью телосложения. К этому типу относятся рабочий скот, грубошерстные овцы. При нежной конституции животные имеют легкий костяк, тонкую кожу, слаборазвитую мускулатуру и хорошо развитые внутренние органы. К этому типу относится молочный скот, овцы тонкорунных пород, лошади верховых пород. Плотный тип имеют животные с высоким уровнем продуктивности и устойчивостью к заболеваниям. Животным этого типа присущ крепкий костяк, плотная эластичная кожа, хорошо развитые мышцы и внутренние органы. К нему относятся молочно-мясные породы крупного рогатого скота, мясо-шерстные овцы, рысистые породы лошадей. Рыхлый тип характеризуется тонким костяком, тестообразной кожей с развитым подкожно-жировым слоем и объемистой

мускулатурой. Животные флегматичны, хорошо откармливаются и быстро жиреют. К этому типу относятся мясные породы крупного рогатого скота, сальные свиньи, тяжеловозные породы лошадей. В практике принято различать промежуточные типы конституции: грубый плотный, грубый рыхлый, нежный плотный и нежный рыхлый.

Швейцарский профессор У. Дюрст предложил классификацию типов конституции, в основу которой положена степень окислительных процессов в организме животного. Он выделил три типа конституции: *дыхательный тип* – узкотелость, повышенный обмен веществ (молочный скот, быстроаллюрные лошади, яичные породы кур); *пищеварительный тип* – широкотелость, пониженный обмен веществ (мясной скот, лошади-тяжеловозы); *переходный тип* занимает промежуточное положение между дыхательным и пищеварительным. И.П. Павлов описал четыре типа нервной деятельности, взяв за основу силы возбуждательного и тормозного процессов в организме животных:

- первый тип – сильный-уравновешенный-быстрый;
- второй тип – сильный-уравновешенный-медленный;
- третий тип – сильный-неуравновешенный-безудержный;
- четвертый тип – слабый (процессы торможения преобладают над возбуждательным процессом).

Факторами, формирующими тип конституции, являются наследственность и условия, в которых растет и развивается

организм.

Тип конституции оценивают по экстерьеру и интерьеру.

Интерьером называется совокупность внутренних, физиологических, анатомических и биохимических свойств организма в связи с его конституцией и направлением продуктивности. Для изучения интерьера животных используют различные методы: морфологический, гистологический, рентгеноскопический, физиологический, биохимический, цитогенетический, иммунологический, анатомический, этологический и др.

Объектами интерьерных исследований являются кровь животных, ее иммунобиологические свойства, молочные железы, потовые и сальные железы кожи, внутренние органы, костяк, цитологические компоненты клеток, ферменты, нуклеиновые кислоты и др.

1.3 Индивидуальное развитие животных (онтогенез)

Онтогенез животных складывается из двух основных процессов: роста и развития. *Рост* – процесс увеличения массы тела животного и отдельных его органов и тканей, а *развитие* – процесс усложнения структуры организма, специализации и дифференциации его органов и тканей, т.е. качественные изменения содержимого тканей.

У большинства видов сельскохозяйственных животных весь путь от оплодотворенной яйцеклетки до взрослого состояния делится на два периода: эмбриональный и постэмбриональный.

Эмбриональное (внутриутробное) развитие животного организма включает в себя три фазы: зародышевую, предплодную и плодную. Продолжительность эмбрионального развития у животных разных видов неодинакова. В постэмбриональный период можно выделить следующие фазы: новорожденности, молочного питания, наступления половой зрелости, физиологической зрелости и старения организма.

Таблица 1 – Средний возраст жизни, хозяйственного использования и достижение половой зрелости сельскохозяйственных животных

Вид животного	Продолжительность, лет		Половая зрелость, мес.	
	жизни	хозяйственного использования	физиологическая	хозяйственная
Лошади	35	20	12	36
Крупный рогатый скот	30	8	6	18
Овцы, козы	12	6	6	18
Свиньи	11	5	6	9
Нутрии	10	2	4	6
Кролики	7	3	3	5
Лисицы	10	4	10	10
Песцы	10	4	10	10
Норки	8	3	10	10
Соболи	16	8	12–24	24–36
Куры	4	1	5	7
Индейки	4	1	7	8
Утки	5	1	5	6
Гуси	6	3	8	10

Живая масса новорожденных животных зависит от их видовых и породных особенностей, пола, условий кормления и живой массы в период беременности, например, новорожденные жеребята имеют массу 40...50 кг, телята – 25...40 кг, ягнята – 3...5 кг, поросята 1,0...1,5 кг. Самцы при рождении весят больше самок на 10...15 %.

Отличительной особенностью развития животных является неравномерность роста не только организма в целом, но и отдельных органов и тканей, особенно скелета. В первую

половину утробного периода интенсивнее растет нервная ткань, затем костная; в последующем усиливается рост мышечной ткани и внутренних органов. В постэмбриональный период, от рождения до наступления половой зрелости, наиболее интенсивно растет мышечная ткань, а затем усиливается отложение жира.

Скорость роста животных в разные периоды их жизни неодинакова. Мелкие животные по сравнению с крупными растут с большей относительной скоростью, но продолжительность активного роста у них значительно меньше. Длительность хозяйственного использования животных существенно меньше продолжительности их жизни (таблица 1). Рост определяют по живой массе и промерам.

Скорость роста животных принято выражать в абсолютных и относительных величинах.

Абсолютный прирост – прирост живой массы животного за определенный промежуток времени, выраженный в килограммах.

$$A = M_1 - M_0,$$

где A – абсолютный прирост, кг;

M_1 – конечная живая масса, кг;

M_0 – начальная живая масса, кг.

Абсолютный среднесуточный прирост – прирост живо

массы за сутки, вычисляется по формуле где C – среднесуточный прирост, г;

$$C = (M_1 - M_0) / t \times 1000 ,$$

M_1 – конечная живая масса, кг;

M_0 – начальная живая масса, кг;

t – время между двумя взвешиваниями, дней.

Относительный прирост живой массы показывает энергию роста (его интенсивность), вычисляется по формуле А. Майонота:

$$B = \frac{(M_1 - M_0) \times 100}{M_0} .$$

по формуле С. Броди:

$$B = \frac{(M_1 - M_0) \times 100}{(M_1 + M_0) \times 0,5},$$

где B – относительный прирост, проц.;

M_1 – конечная живая масса, кг;

M_0 – начальная живая масса, кг.

Взвешивание является методом определения и учета прироста живой массы молодняка при выращивании и откорме, который применяется в практике. Первое взвешивание теленка проводят через 2 ч после рождения. До годовалого возраста животных взвешивают ежемесячно, потом – один раз в квартал. При этом допускается ежемесячно проводить контрольное взвешивание.

Если невозможно производить взвешивание животных, то можно определить массу путем измерения. Первый вариант – по формуле Трухановского:

Жив. масса=(Обхват гр. за лопат.х прям. длина туловищах 2) / 100,

где 2 – коэффициент, рассчитанный для молочных пород.

Для молочно-мясных пород берется коэффициент 2,25; для мясных – 2,5. Кроме того, полученную в расчетах массу животных высшей упитанности увеличивают на 5...10 %, а ниже средней – уменьшают на 5...10 %.

Второй вариант – на основании промеров: косая длина туловища (измеряют мерной лентой) и обхват груди за лопатками. Живую массу можно определить по таблице. Способ КлюверШтрауха применяется для взрослых животных, способ Фровейна – для молодняка.

Рост и развитие животных обуславливают такие факторы, как наследственность и условия внешней среды. На ранних стадиях развития животного формируется эндокринная система, которая регулирует впоследствии процессы роста и развития. При этом важную роль играют гипофиз, щитовидная и половые железы. Из факторов внешней среды огромное воздействие на рост и развитие животных оказывают условия кормления и содержания (температура, влажность воздуха, световой режим).

Неблагоприятные условия кормления вызывают недоразвитие животных. Страдают те органы и ткани, в период интенсивного развития которых организм испытывал недоста-

ток питательных веществ. Степень недоразвития животных зависит от продолжительности и степени недокорма. А.А. Малигонов выделил три основных типа недоразвития: эмбрионализм, инфантилизм и неотению («закон недоразвития»). *Эмбрионализм* (сходство новорожденного животного с эмбрионом ранней стадии развития) – следствие плохого кормления и содержания матери или ранней случки. *Инфантилизм* выражается в сходстве черт взрослого организма с детским, вследствие длительного недокорма растущих животных. *Неотения* – преждевременное развитие половых органов животного в юном возрасте (недокорм молодняка и беременных маток).

В процессе роста и развития животных встречаются две формы изменений: обратимая и необратимая. При соответствующих условиях кормления и содержания любое развитие может исправиться, прийти в норму, компенсироваться.

1.4 Отбор и подбор животных. Методы разведения

Основой племенной работы в животноводстве является отбор и подбор животных. *Отбор* (В.Ф. Красота и др.) – сохранение более приспособленных к определенным условиям обитания и технологии производства или выбор человеком наиболее удовлетворяющих его требованиям особей и устранение самой природой или человеком менее приспособленных, худших экземпляров.

По Ч. Дарвину, отбор различают естественный – выживание лучших, приспособленных к окружающим условиям животных, и искусственный, т.е. человек сохраняет тех животных, которые для него полезны. Процесс совершенствования существующих пород и образование новых в условиях культурного ведения животноводства совершается под действием методического отбора. Отбор животных по приспособленности к новым условиям содержания и эксплуатации называется технологическим отбором.

В зоотехнической практике оценку и отбор животных проводят по фенотипу (совокупность внешних особенностей и продуктивных качеств) и генотипу (наследственность), учитывая происхождение, индивидуальные свойства и качество их потомства. Отбор по фенотипу называют массовым, а по генотипу – индивидуальным.

Животных оценивают по происхождению, конституции и экстерьеру, продуктивности, технологическим признакам, качеству потомства. Каждая из этих оценок, дополняя одна другую, позволяет всесторонне выявить достоинства животного и более эффективно использовать их для совершенствования стада.

В племенных хозяйствах результаты отбора ежегодно получают отражение в бонитировке животных. Под *бонитировкой* понимают определение племенной ценности животных путем оценки их по комплексу признаков и назначения для дальнейшего использования. Бонитировку проводят ежегодно по инструкциям, разработанным отдельно для животных каждого вида и направления продуктивности. По результатам бонитировки животных распределяют на классы: элита-рекорд, элита, I и II классы – для крупного рогатого скота; для свиней и лошадей – элита, I и II классы; для овец – I, II и III классы. На основании данных бонитировки определяют дальнейшее назначение животного и составляют план спариваний.

Подбор (по Е.Я. Борисенко) – это наиболее целесообразное составление из отобранных животных родительских пар с намерением получить от них потомство с желательными качествами. Отбор и подбор тесно связаны между собой и дополняют друг друга. Процесс совершенствования пород, базирующийся на единстве действия отбора и подбора, называют селекцией.

Различают две формы подбора: индивидуальный и групповой. При индивидуальном подборе к матке подбирают определенного производителя, чтобы получить потомство наилучшего качества. Групповой подбор – к группе маток подбирают одного или двух производителей определенного качества и происхождения. Индивидуальный подбор применяют в племенных хозяйствах, а групповой – в товарных.

По типу подбор может быть однородный и разнородный. Однородный (гомогенный) подбор заключается в том, что матки и подбираемые к ним производители относительно сходны по главным признакам подбора. Разнородный (гетерогенный) подбор предусматривает спаривание животных, различающихся между собой по признакам подбора.

Возрастной подбор. Чтобы получить полноценное потомство от животных всех возрастов при подборе необходимо соблюдать следующие правила:

- 1) к молодым маткам подбирают производителей среднего возраста;
- 2) к маткам среднего возраста закрепляют производителей молодого, среднего и старшего возрастов;
- 3) к маткам старшего возраста – производителей среднего и молодого возрастов.

Методы разведения сельскохозяйственных животных – это система спаривания (формы подбора) с учетом видовой, породной и линейной принадлежности животных, а также их родственных связей. В практике животноводства использу-

ют три основных метода разведения:

- 1) чистопородное;
- 2) скрещивание;
- 3) гибридизацию.

Чистопородное разведение – это система спаривания животных, принадлежащих к одной породе. Потомство, полученное от такого спаривания, называют чистопородным. При этом методе разведения сохраняются и улучшаются ценные качества племенных животных. При чистопородном разведении используют два вида спаривания: неродственное (аутбридинг) и родственное (инбридинг). *Инбридинг* – это система спаривания животных, находящихся в родстве для закрепления желательных признаков. Животных, обладающих повышенной способностью к передаче ценных хозяйственно-полезных качеств (препотентностью), используют более интенсивно.

Наиболее совершенным методом чистопородного разведения является разведение животных по линиям и семействам. Потомство ценного производителя в процессе отбора и подбора образует сходную по типу и продуктивности группу животных – *линию*. В породе может быть 10...20 и более линий. Группа женских особей, связанных родством с родоначальницей по прямой материнской стороне родословной, называется *семейством*.

Скрещивание – это спаривание животных, принадлежащих к разным породам. Потомство, полученное в результате

скрещивания, называют помесями. Различают несколько основных видов скрещивания: поглотительное (преобразовательное), воспроизводительное (заводское), вводное («прилитие крови»), промышленное, переменное.

1. Поглотительное (преобразовательное) скрещивание применяют для коренного улучшения одной породы с помощью другой. Помесей V поколения принято считать чистопородными по улучшающей породе.

2. Воспроизводительное (заводское) скрещивание – спаривают животных двух или нескольких пород для получения новой породы, сочетающей в себе наиболее ценные признаки исходных пород и обладающей рядом новых качеств. Методом простого воспроизводительного скрещивания М.Ф. Ивановым была создана украинская степная белая порода свиней.

3. Вводное скрещивание («прилитие крови») применяют для совершенствования продуктивности и племенных качеств существующей породы. При вводном скрещивании осуществляется разовое спаривание маток улучшаемой породы, взятой для «прилития крови».

4. Промышленным называют скрещивание нескольких пород между собой для получения помесей I поколения как пользовательных животных, не оставляемых для дальнейшего разведения. Промышленное скрещивание бывает простое и сложное (участвует три породы и более), его применяют при разведении животных всех видов. Этот метод скрещива-

ния сопровождается ярко выраженным гетерозисом у помесей I поколения. Гетерозис – это свойство животных превосходить лучшую из родительских форм по жизнеспособности, энергии роста, плодовитости, конституциональной крепости, устойчивости к заболеваниям и продуктивности.

5. Переменное скрещивание. В отличие от промышленного при переменном скрещивании часть маток оставляют на племя, чтобы получить от них еще несколько поколений животных. В каждом поколении производителей меняют. Переменное скрещивание бывает двухпородным и трехпородным. При переменном скрещивании гетерозис не только создается, но и удерживается в ряде поколений.

Гибридизация – это скрещивание животных разных видов. Получаемое потомство называют гибридами. При гибридизации часто возникают трудности: нескрещиваемость отдельных видов, частичная или полная бесплодность гибридов. Например, мул – гибрид кобылы и осла (бесплоден), гибрид самки яка и быка (бесплодны самцы). Для гибридизации обычно используют животных родственных видов. При гибридизации зебу и крупного рогатого скота выведены породы санта-герттруда, швице-зебувидный скот. При скрещивании ослицы с жеребцом рождается лошак. Гибридизацию применяют для создания новых пород сельскохозяйственных животных.

1.5 Оценка питательности кормов

Для организации полноценного кормления необходимо учитывать потребность животных в питательных веществах. Под *питательностью корма* понимают свойство корма удовлетворять природные требования животных к пище. О питательности кормов судят по химическому составу, переваримым питательным веществам, энергетической питательности и продуктивному действию корма.

При изучении химического состава кормов необходимо определить содержание различных питательных веществ в кормах. Химический состав кормов не постоянен и зависит от условий произрастания, фазы вегетации, агротехники, погодных условий, условий хранения и др. Химический состав кормов служит основным показателем их питательности.

В соответствии с принятой схемой зоотехнического анализа, в кормах определяют шесть групп веществ: воду, сырую золу, сырой протеин, сырой жир, сырую клетчатку и безазотистые экстрактивные вещества (рисунок 1).

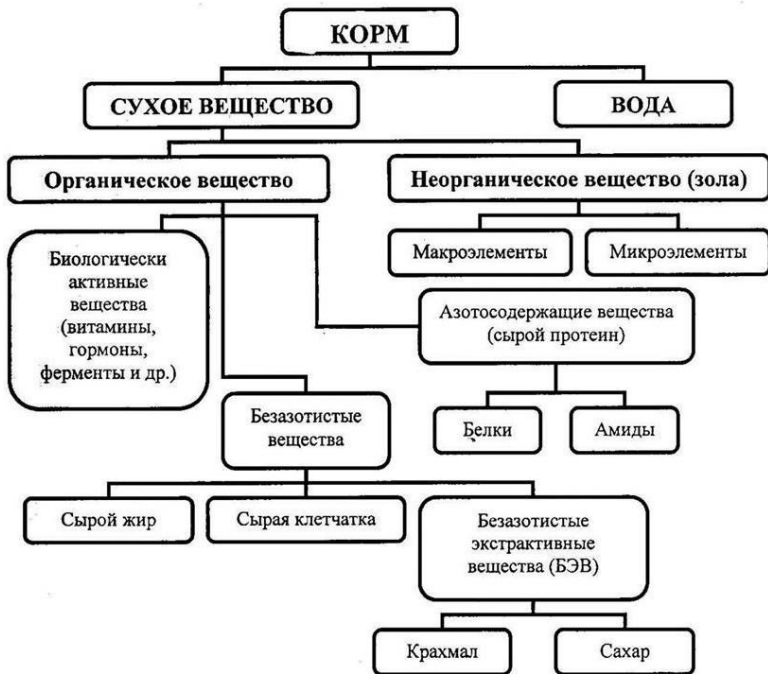


Рисунок 1 – Схема химического (зоотехнического) анализа кормов

Под термином «сырой» понимают содержание не только чистого вещества, но и других сопутствующих соединений. Например, при извлечении жира эфиром в эфирную вытяжку, кроме жира, переходят смолы, воск, пигменты.

Любой корм состоит из сухого вещества и воды.

Сухое вещество определяет объем рациона и поступление в организм животного энергии и питательных элементов. При недостатке или избытке сухого вещества в содержимом пищеварительного тракта нарушается пищеварение. Оптимальное потребление сухого вещества в расчете на 100 кг живой массы: взрослым крупным рогатым скотом – 3,2... 3,6 кг (удой 20 кг) и молодняком – 2,5...2,8; овцами – 2,3... 3,0; свиньями – 1,8...2,5 кг.

Вода. Содержание воды в кормах колеблется в пределах от 4 до 95 %. Например, в концентрированных кормах (зерновых, жмыхах) она составляет 9...14 %, в зеленых кормах – 60...85 %, а в корнеплодах – до 90 %.

Вода является растворителем питательных веществ, она служит средой, в которой протекают все обменные биохимические процессы.

Содержание воды в организме животных зависит от возраста и упитанности: в теле новорожденных животных ее содержание достигает 80 %, а с возрастом снижается до 50... 60 %.

Минеральные вещества входят в состав всех органов и тканей животного организма и выполняют в нем важные физиологические функции. Они являются структурными элементами ряда ферментов и гормонов, некоторые из них составляют основу костной ткани, принимают участие в регуляции деятельности нервной и сердечно-сосудистой систем, белкового, углеводного, жирового и водного обмена.

В тканях животных обнаружено более 60 минеральных веществ. Из макроэлементов наибольшее значение в кормлении животных имеют кальций, фосфор, калий, натрий, магний, хлор, сера; из микроэлементов – железо, цинк, медь, кобальт, марганец, йод, селен.

Кальций и фосфор составляют около 70 % всех минеральных веществ, содержащихся в организме животного. Примерно 99 % кальция и 80 % фосфора приходятся на костную ткань, поэтому они необходимы животным в больших количествах. Кальций понижает возбудимость нервной системы и влияет на свертываемость крови. Фосфор входит в состав ряда ферментов, нуклеиновых кислот и играет важную роль в углеводном обмене. Кальция много в растительных кормах, а фосфора – в зерновых, отрубях и жмыхах.

Недостаток кальция и фосфора вызывает у молодняка заболевание рахит, а у взрослых животных – остеомаляцию. При рахите – уродливые кости, увеличены суставы, при остеомаляции – кости слабые и ломкие.

Калий влияет на работу сердца. *Натрий* повышает возбудимость нервной системы и регулирует водный обмен.

Хлор входит в состав соляной кислоты желудочного сока и регулирует кислотно-щелочное равновесие в организме и осмотическое давление.

Магний в организме откладывается главным образом в скелете (65...68 %), остальное количество – в мышечных тканях. Магний входит в состав ферментов, регулирует

окислительное фосфорилирование и участвует в терморегуляции.

*Сер*а входит в состав аминокислот. Особенно богат серой белок кератин, содержащийся в шерсти (пере) и роговых оболочках. Много серы содержат семена масличных, бобовые растения (горох, соя), жмыхи.

Микроэлементы играют важную роль, так как входят в состав многих гормонов, витаминов, ферментов, являются катализаторами биохимических реакций в организме.

Железо находится в организме с белком крови – гемоглобином и входит в состав многих ферментов. Железом богаты в основном зеленые корма, пшеничные отруби, дрожжи, меласса и другие.

Медь участвует в ряде ферментативных процессов, значительно влияет на обмен в организме углеводов, липидов, белков и минеральных веществ. Больше всего меди в зернах, семенах, жмыхах и шротах.

Кобальт содержится в печени и мышцах. Богаты кобальтом мясо-костная мука, патока, дрожжи и бобовые растения.

Цинк участвует в процессе дыхания, в регулировании газового, водного, углеводного, минерального и азотного обменов. Наибольшее количество цинка содержат отруби, сухие дрожжи, зерна злаковых и бобовых, мясо-костная мука и ботва свеклы.

Марганец влияет на процессы размножения. Богаты марганцем свекольная ботва, клевер, отруби, сухой шрот.

Йод входит в состав гормона щитовидной железы – тироксина и регулирует белковый, жировой, углеводный, минеральный и водный обмены. Особенно много йода в морских водорослях, рыбной муке.

Сырой протеин. В состав сырого протеина входят белки и азотистые вещества небелкового характера – амиды. Главной составной частью каждого живого тела являются белки. Белки кормов, называемые иначе протеинами, качественно различны. В сыром протеине различают белки и амиды – азотистые соединения небелкового характера. Животные не могут синтезировать белки из углеводов и жиров, поэтому для образования белков тела они должны получать их в готовом виде.

Составные части белков – аминокислоты, которые делят на заменимые и незаменимые. К числу последних относят лизин, триптофан, метионин, валин, гистидин, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин и аргинин. Три из них (лизин, триптофан и метионин) называют критическими. Отсутствие незаменимых аминокислот в корме снижает продуктивность животных, ведет к нарушениям в обмене веществ.

Жвачные животные по сравнению с моногастричными и птицей могут восполнять дефицит аминокислот за счет белка, который синтезируется микроорганизмами в преджелудках.

В различных кормах содержание белков колеблется в

очень широких пределах (от 3 до 90 %). Из растительных кормов много белка в жмыхах и шротах (30...40 %), зернах бобовых (25...30 %), сене бобовых (12...15 %), совсем мало в соломе (4...6 %) и корнеплодах (0,5...1,0 %). Особенно богаты белком корма животного происхождения (50...80 %).

Амиды – это группа небелковых азотистых соединений, которые состоят из свободных аминокислот, амидов аминокислот, солей аммония, нитратов и нитритов. Амидами богаты зеленые корма, силос, сенаж, корнеклубнеплоды, где на их долю приходится 25...30 % от общего количества протеина.

Углеводы – главная составная часть сухого вещества растительных кормов и рационов. За счет них животный организм покрывает большую часть потребности в энергии. При зоотехническом анализе кормов все углеводы принято разделять на две группы: сырую клетчатку и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ). К БЭВ относятся сахара, крахмал, инулин и другие вещества.

Крахмал в растениях – резервный материал и накапливается в больших количествах – (60...70 %) в семенах, плодах, клубнях. Мало крахмала в стеблях и листьях – около 2 %. Животный крахмал – гликоген – накапливается в печени (до 4 % от ее массы).

Сахара в растительных кормах представлены глюкозой, фруктозой, мальтозой, сахарозой и др. В молоке содержится лактоза или молочный сахар, в печени – гликоген.

Безазотистые экстрактивные вещества, в особенности сахар и крахмал, являются не только питательными веществами для животного, они служат пищей для населяющих преджелудки жвачных микроорганизмов и используются ими для синтеза бактериального белка.

Сырая клетчатка состоит из собственно клетчатки (целлюлозы), части гемицеллюлозы (пентозаны и гексозаны) и инкрустирующих веществ (лигнина, кутина, суберина). В пищеварительных соках животных нет ферментов, переваривающих клетчатку, однако в рубце жвачных происходит ее гидролиз ферментами, выделяемыми обитающими там микроорганизмами. Много клетчатки в соломе и мякине (27...42 %), меньше всего клетчатки в зерне кукурузы (около 2 %) и корнеклубнеплодах (около 1 %), нет ее в кормах животного происхождения.

Жиры, или липиды, при окислении выделяют в 2,25 раза больше энергии, чем углеводы. Поэтому жиры имеют высокую энергетическую ценность. Жиры в качестве структурного материала входят в состав протоплазмы клеток.

Содержание жира в кормах колеблется в широких пределах.

Семена и зерна содержат больше жира, чем стебли и листья, в корнях и клубнях жира почти нет (0,1 %), в зерне пшеницы и ржи – 1...2 %, а кукурузы и овса – 5...6 %. Очень много жира в семенах масличных культур: – льна, подсолнечника и рапса (30...40 %).

Витамины имеют высокую биологическую активность, действуют как катализаторы в процессах обмена веществ. Они жизненно необходимы для поддержания нормальной деятельности организма и роста животных. Недостаток их приводит к заболеваниям – авитаминозам. Некоторые витамины оказывают влияние на окислительно-восстановительные процессы в организме, поэтому действуют как антиоксиданты.

В настоящее время известно более 40 витаминов. Витамины делятся на две группы: жирорастворимые (А, Д, Е, К) и водорастворимые (С и группы В).

Жирорастворимые витамины.

Витамин А (ретинол) содержится в основном в молозиве, молоке, желтке яиц, жире из печени тресковых рыб, а в растительных кормах содержится каротин, источник провитамина А. У животных в тонком отделе кишечника из каротина образуется витамин А, который поступает в лимфу, а затем в кровь. Каротина много в моркови, люцерне, клевере и других зеленых кормовых растениях. Витамин А принимает участие в обмене белков, жиров, углеводов и способствует росту клеток эпителиальной ткани.

При недостатке витамина А или каротина в рационах замедляется рост молодняка, а у взрослых животных возникает бесплодие.

Витамин D (кальциферол). Имеет несколько разновидностей. Практическое значение в питании животных имеют ви-

тамины D₂ и D₃. Витамин D регулирует фосфорно-кальциевый обмен, способствует формированию скорлупы яиц, костеобразованию, нормальному развитию эмбрионов, поэтому его называют антирахитичным.

В растительных кормах нет витамина D, зато содержится его провитамин – эргостерин, который под действием ультрафиолетовых лучей превращается в витамин D₂.

Витамин E (токоферол). Это антистерильный витамин, или витамин размножения. Витамин E обладает антиокислительными (антиоксидантными) свойствами, способствует усвоению и сохранению витамина A и каротина в организме животного. Основным источником токоферола для животных являются растительные корма.

Витамин K (филлохинон) – повышает свертываемость крови, т.е. участвует в процессе образования протромбина. При недостатке витамина K у молодняка птицы наблюдаются подкожные и внутримышечные кровоизлияния. Особенно богаты этим витамином зеленые листья растений и люцерновая мука.

Водорастворимые витамины.

Витамины группы B. Эта группа включает более 10 витаминов, отличающихся по своему действию и биохимическому составу.

Водорастворимые витамины в отличие от жирорастворимых не накапливаются в организме или откладываются в нем в небольшом количестве, поэтому они должны непрерывно

поступать с кормом. Витамины группы В катализируют различные реакции углеводного, белкового и жирового обмена.

Витамин В₁ (тиамин) входит в состав ферментов и участвует в регуляции функции нервной системы, сердечной деятельности, углеводного обмена. При отсутствии этого витамина у животных ухудшается аппетит, снижается прирост живой массы, поражаются нервная система, органы пищеварения и железы внутренней секреции, возникает паралич. Богаты тиамином кормовые дрожжи, отруби, жмыхи, шроты, горох. Мало витамина В₁ в корнеплодах, молочных отходах, рыбной и мясной муке.

Витамин В₂ (рибофлавин) входит в состав ферментов, осуществляющих окислительные процессы в клетках. При отсутствии в рационах витамина В₂ у животных наблюдается снижение продуктивности, замедление роста, снижение оплодотворяемости у свиноматок и увеличение эмбриональной смертности. Наиболее богаты витамином В₂

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.