

**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

Виктор Ляшенко

**Теоретические основы
производства продукции
животноводства**

«БИБКОМ»

2014

УДК 636(075)
ББК 45/46(я7)

Ляшенко В. В.

Теоретические основы производства продукции
животноводства / В. В. Ляшенко — «БИБКОМ», 2014

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».

УДК 636(075)
ББК 45/46(я7)

© Ляшенко В. В., 2014
© БИБКОМ, 2014

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
Раздел 1 Разведение и кормление сельскохозяйственных животных	6
1.1 Происхождение и одомашнивание сельскохозяйственных животных. Понятие о породе	6
1.2 Экстерьер и конституция сельскохозяйственных животных	7
1.3 Индивидуальное развитие животных (онтогенез)	9
1.4 Отбор и подбор животных. Методы разведения	13
1.5 Оценка питательности кормов	16
1.6 Классификация кормов	22
1.7 Технология производства кормов	23
1.8 Основы нормированного кормления сельскохозяйственных животных	35
Конец ознакомительного фрагмента.	36

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, бородавчатой 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 (пользовательную) части.

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

породы свиней – на мясные (беконные), сальные, мясосальные (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, внутривидовой (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, устойчивости к заболеваниям и его реагировании 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, слабо развитую 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 живой 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. Майнота:

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

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:

$$\text{Жив. масса} = (\text{Обхват гр. за лопат.} \times \text{прям. длина туловища} \times 2) / 100,$$

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 Фроейна – 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 недостаток питательных веществ. Степень недоразвития животных зависит от продолжительности и степени недокорма. А.А. Малигонов выделил три основных типа недоразвития: эмбрионализм, инфантилизм и неотение («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 образования 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 используют 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 скрещивания 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-гертруда, 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).

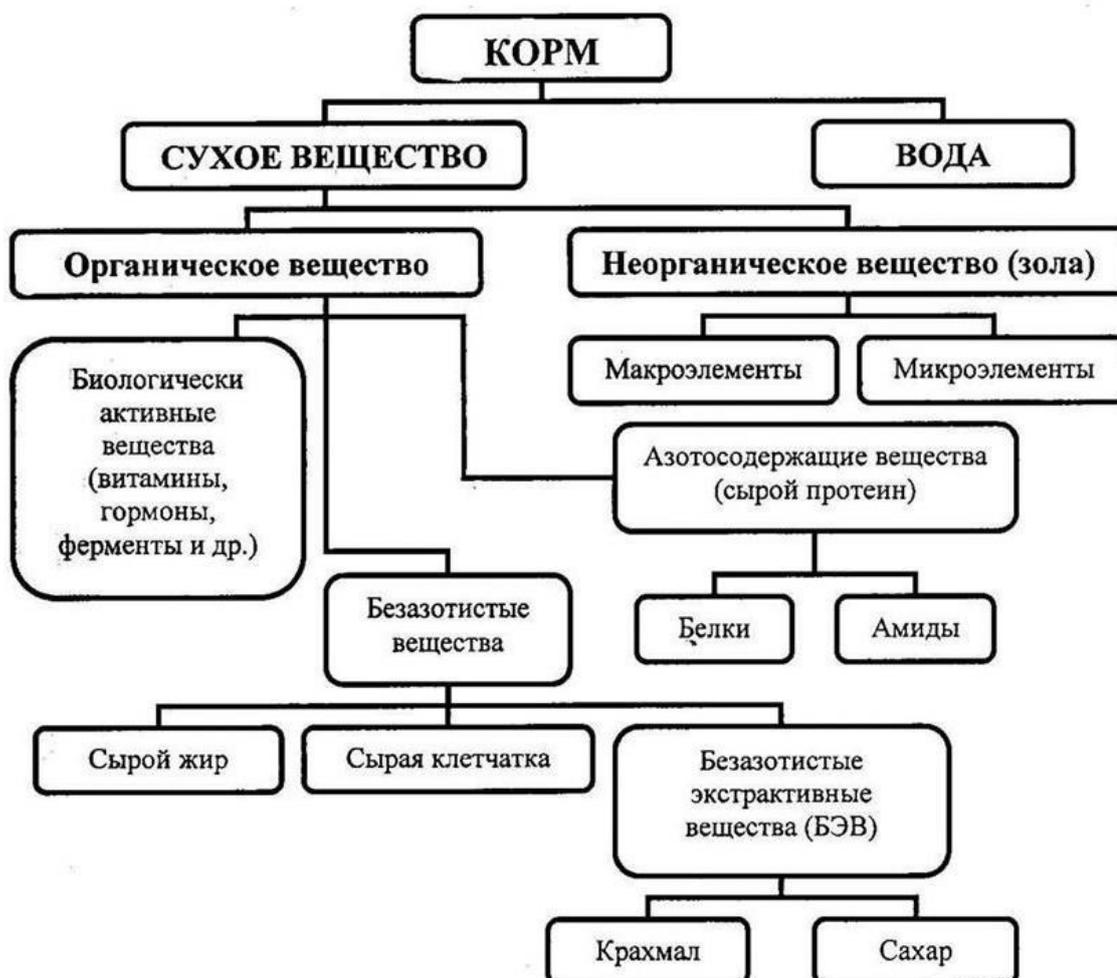


Рисунок 1 – Схема химического (зоотехнического) анализа кормов

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 приходится 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.

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

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

Водорастворимые витамины.

Витамины группы В. 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 кормовые дрожжи, сухое обезжиренное молоко и травяная мука из бобовых. Мало рибофлавина в зернах злаковых культур и корнеклубнеплодах.

Витамин В₁₂ (цианкобаламин) участвует в процессе кроветворения, синтезе нуклеиновых кислот и аминокислот, в обмене жиров и углеводов. Его часто называют антианемическим. При отсутствии этого витамина у человека и животных развивается анемия, т.е. в крови резко снижается количество эритроцитов. В состав витамина В₁₂ входит кобальт. Витамин В₁₂ содержится только в кормах животного происхождения.

Витамин С (аскорбиновая кислота) участвует в регулировании окислительно-восстановительных процессов, свертывании крови, регенерации тканей. Аскорбиновая кислота необходима для улучшения усвоения железа, инактивирования в организме токсических веществ и действует как антиоксидант.

Витамин С содержится в значительных количествах в кормах растительного происхождения, особенно зеленых кормах. Продукты животного происхождения содержат его меньше.

Химический состав кормов не дает полного представления об их питательности. Более точно определить питательность корма можно лишь в процессе изучения его действия на организм животного. Питательные вещества корма, которые всосались в пищеварительном тракте, называются *переваримыми*.

Степень переваривания кормов и извлечения из них питательных веществ зависит от строения пищеварительной системы, возраста животных, содержания в корме отдельных питательных веществ, состава рациона, подготовки кормов к скармливанию, техники кормления и др. Отношение переваримых питательных веществ к принятым с кормом, выраженное в процентах, называется *коэффициентом переваримости*.

$$\text{Коэффициент переваримости (КП), \%} = \frac{\text{Переваренное питательное вещество, г}}{\text{Съеденное питательное вещество, г}} \times 100$$

Под *энергетической питательностью* корма понимают способность углеводов, жиров и, частично, белков в результате метаболизма откладываться в виде продукции (молоко, ткани тела, шерсть и т.д.).

Оценка энергетической питательности кормов производится по содержанию в них кормовых единиц. Овсяная (советская) кормовая единица (ОКЕ) была разработана и принята в 1933 году под руководством профессора Е.А. Богданова. В ее основе лежат крахмальные эквиваленты Кельнера.

За *кормовую единицу* принята питательность 1 кг овса среднего качества, обеспечивающая отложение 150 г жира в теле откармливаемого вола, равная 1414 ккал (1 ккал = 4,19

КДж) энергии. Одна кормовая единица соответствует 0,6 крахмального эквивалента Кельнера и характеризует общую питательность различных кормов.

Оценка питательности кормов в овсяных кормовых единицах имеет недостатки. Животные разных видов по-разному усваивают и переваривают питательные вещества одних и тех же кормов, а опыты проводились только на волах.

Энергетическая питательность кормов в обменной энергии определяется отдельно для каждого вида животных, как правило, в прямых балансовых опытах по разности между валовой энергией корма (рациона) и энергией, выделенной в кале, моче, а для жвачных, кроме того, в кишечных газах.

Обменную энергию определяют также расчетным путем, используя данные опытов по изучению переваримости питательных веществ кормов и рационов.

Одна ЭКЕ равна 10 МДж или 2386,63 ккал обменной энергии, определенной в опытах или полученной расчетным путем (1 ккал = 4,19 КДж).

1.6 Классификация кормов

Под кормами следует понимать все продукты растительного, животного, микробного происхождения, минеральные подкормки, которые при скармливании обеспечивают проявление нормальных физиологических функций животных и качество получаемой от них продукции.

Под кормовыми добавками следует понимать любые добавки к рациону, регулирующие количество и соотношение в нем питательных и биологически активных веществ, а также обеспечивающие здоровье и наивысшую продуктивность животных (по Н.Г. Макарецу).

В настоящее время в кормлении животных используют более 500 различных кормов и кормовых добавок.

Для кормления сельскохозяйственных животных и птицы используются различные кормовые средства, которые по происхождению подразделяются на следующие группы:

- 1) корма растительного происхождения;
- 2) корма животного происхождения;
- 3) минеральные корма;
- 4) биологически активные добавки;
- 5) отходы пищевые;
- 6) продукты химического синтеза;
- 7) комбикорма.

По энергетической ценности (питательности) корма делят на две группы: объемистые (в 1 кг массы содержится менее 0,8 ЭКЕ) и концентрированные (в 1 кг содержится 0,8 ЭКЕ и более). Объемистые корма, в свою очередь, подразделяют на грубые и влажные. Грубые корма содержат в 1 кг более 19 % клетчатки и до 40 % воды (сено, солома, мякина (полова) и др.). Влажные содержат более 40 % воды и, в свою очередь, делятся на сочные и водянистые.

В сочных кормах вода находится в составе клеток в связанном состоянии. К ним относятся зеленые корма, корнеклубнеплоды, бахчевые, силос, сенаж, овощи, ботва. Вода в водянистых кормах является примесью и образуется при переработке основного сырья. К ним относятся все отходы технических производств:

барда, мезга, жом, свежие пивные дрожжи.

К концентрированным кормам относятся все зерновые, жмыхи, шроты, отруби, патока кормовая (меласса), кормовые дрожжи, мясо-костная, рыбная мука, сушеная барда и др.

В основе классификации кормов лежат признаки, отражающие их ботанический состав, содержание питательных веществ, воздействие их на организм и технологические свойства. Для практических целей принята следующая классификация кормов:

- зеленые корма (пастбищный корм, зеленая масса кормовых культур);
- сочные корма (силос, сенаж, корнеклубнеплоды, бахчевые культуры);
- грубые корма (сено, солома, мякина, травяная мука и резка, веточный корм);
- зерновые культуры;
- корма животного происхождения (молоко и продукты его переработки, кормовые продукты мясной и рыбной промышленности);
- продукты переработки мукомольной, маслоэкстракционной, пивоваренной, спиртовой, крахмальной и свеклосахарной промышленности;
- кормовые добавки (азотистые, минеральные, витаминные, ферментные);
- комбикорма и кормовые смеси;
- корма микробиологического синтеза (дрожжи и др.).

1.7 Технология производства кормов

Зеленый корм – это надземная масса зеленых растений, скармливаемая животным в свежем виде.

К зеленым кормам относятся травы естественных и улучшенных лугов и пастбищ, сеяные злаковые и бобовые культуры, ботва корнеплодов и бахчевых. Зеленые корма содержат 75...85 % влаги. По содержанию энергии и переваримого протеина сухое вещество зеленых кормов близко к растительным концентратам, но превосходит их по биологической ценности протеина и содержанию витаминов и минеральных веществ.

Сухое вещество зеленых кормов содержит 15...25 % сырого протеина, сырого жира – 4...5 %, клетчатки – 15...18 %, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – до 45 %, минеральных веществ 9...11 %. Зеленые корма являются основным источником каротина для животных. Каротин легко разрушается под действием влаги, солнечного света, кислорода, кислой среды и высокой температуры. Зеленый корм – основной и полноценный корм для травоядных животных в пастбищный период. В рационах летнего периода на долю зеленых кормов приходится до 80...85 %. Питательная ценность зеленых кормов зависит также от ботанического состава трав, состава почв и применяемых удобрений. При концентрации нитратов свыше 0,5 %, а нитритов 0,2 % сухого вещества кормовых растений у животных могут появиться тяжелые отравления.

Животные охотно поедают зеленый корм. В среднем суточное потребление травы составляет: до 70 кг – для крупного рогатого скота, для овец – до 10...12 кг, лошадей – до 50 кг, свиней – до 10 кг.

По мере созревания растений количество клетчатки в них увеличивается, поэтому поедаемость и переваримость сухого вещества резко снижается.

Эффективность использования зеленой массы лугов и пастбищ зависит от системы пастбы. Наиболее эффективной считается *загонная пастба*, а не вольная (бессистемная). Сущность загонной системы заключается в том, что пастбища разбивают на ряд одинаковых участков (загонов) и последовательно их стравливают один за другим. Размеры загонов устанавливают в зависимости от состояния травостоя, вида и поголовья животных в хозяйстве.

На культурных пастбищах с загонной системой пастбы на 1 га можно содержать две-четыре коровы и пасти не более 3... 5 дней (до использования 75...80 % запаса зеленой массы в загоне). Каждый загон можно использовать 4...6 раз в течение вегетационного периода трав, если в них периодически проводить ряд агротехнических мероприятий по восстановлению травостоя.

Загонная система пастбы, особенно во второй половине лета, не может полностью обеспечить животных зеленым кормом. Для этого чаще в течение всего пастбищного периода в хозяйствах создают *зеленый конвейер* – это научно обоснованная система организации кормовой базы, при которой животные на протяжении весенне-летнего периода бесперебойно получают достаточное количество дешевых зеленых кормов. Различают три вида зеленого конвейера: из травы естественных пастбищ, из сеяных кормовых культур и смешанный (комбинированный).

Сочные корма. *Силос*. Биологический метод консервирования зеленых растений, в основе которого лежит процесс молочнокислого брожения, называется силосованием. Сахар, находящийся в растениях, превращается молочнокислыми бактериями в анаэробных условиях в молочную и уксусную кислоты. Для успешного силосования необходимо строго соблюдать два главных условия:

- 1) создание анаэробной среды;

2) содержание в силосуемой массе достаточного количества сахара – *сахарный минимум* для молочнокислого брожения.

Создается среда с рН 4,0...4,2 (концентрация водородных ионов). При такой кислотности прекращается жизнедеятельность микроорганизмов, и силос хорошо сохраняется. В 1 кг хорошего силоса содержится 0,2 ЭКЕ, 15...20 г переваримого протеина, 15...20 мг каротина.

Растения по силосуемости делятся на три группы: *легкосилосующиеся* (кукуруза, подсолнечник, корнеплоды, зеленый горох, сорго, сладкий люпин, кормовые бобы, клубни картофеля, вико-овсяная смесь, суданская трава, тыква, арбуз); *трудносилосующиеся* (вика, люцерна желтая, лебеда, донник, могоар, клевер); *несилосующиеся* в чистом виде (крапива, ботва огородных и бахчевых культур, чина, соя, куриное просо, сераделла). Они используются в смеси с легкосилосующимися в соотношении не менее 1:3 или их консервируют химическими препаратами.

Оптимальная влажность силосуемой массы 65...70 %. При силосовании излишне влажных растений (80 % и более) добавляют соломенную резку.

Для снижения влажности силосуемую массу измельчают. Чем выше содержание воды, тем крупнее должна быть резка: при влажности массы 70...75 % следует измельчать на частицы 2... 4 см, 80 % и более – до 8...10 см. Условием успешного силосования является тщательное уплотнение массы и быстрая ее изоляция от воздуха. Еще одним условием получения силоса высокого качества является соблюдение оптимальной температуры силосуемой массы.

В плотно утрамбованной массе она не поднимается выше 35...37 °С, что способствует лучшему развитию молочнокислых бактерий. Чтобы предотвратить разогревание корма процесс силосования следует проводить за 3...5 дней, тщательно трамбовать растительную массу гусеничными тракторами, хорошо и надежно изолировать ее от окружающего воздуха в процессе хранения.

Для хранения силоса обычно используют наземные или углубленные бетонные траншеи вместимостью 2500...5000 т, бурты и курганы. Толщина ежедневно укладываемого силоса в уплотненном виде должна быть до 80 см. Силосную массу в траншее укладывают выше краев на 1,0...1,5 м в виде бурта с покатыми краями. После заполнения емкости силосную яму уплотняют и тщательно закрывают полиэтиленовой пленкой, слоем земли толщиной 5...8 см, а сверху рассыпной или прессованной (тюками) соломой толщиной до 1 м (предохранение силоса от промерзания).

Для снижения потерь питательных веществ и повышения качества силоса можно вносить в силосуемую массу консерванты. В качестве химических консервантов используют муравьиную кислоту, пиросульфит натрия и бисульфит натрия.

Положительно влияет на процесс брожения трудносилосующихся и несилосующихся растений обработка их ферментными препаратами микробного происхождения. Под действием этих препаратов в силосуемой массе происходит частичное расщепление труднопереваримых питательных веществ: – клетчатки, гемицеллюлозы, пектиновых веществ, белка и других соединений. Промышленность выпускает для сельского хозяйства такие ферментные препараты грибкового и бактериального происхождения, как глюкавамарин П10х и Пх, пектафозетидин П10х, амилосубтилин Г3х и др.

Комбинированный силос готовят для телят, свиней и птицы из корнеклубнеплодов (морковь, свекла, картофель, тыква, кабачки), бобовых трав (клевер, люцерна), зерновых отходов, початков или целых растений кукурузы. Рецепт комбинированного силоса включает в себя не менее двух-трех компонентов, которые хорошо перемешивают.

Силос – один из основных кормов в рационах дойных коров. Дойным коровам дают силоса хорошего качества до 5 кг на 100 кг живой массы. В рационах молодняка крупного

рогатого скота на откорме силос занимает до 40–50 %, овец – 15–20 %, лошадей – 15–20 % от общей питательности.

Сенаж – это относительно пресный корм (рН 4,8...5,5), полученный из бобовых, злаковых трав и их смесей, провяленных после скашивания до влажности 45...55 %.

Провяливание растений увеличивает водоудерживающую силу клеток и создает физиологическую сухость массы. При такой влажности бактерии не развиваются, так как осмотическое давление клеточного сока выше сосущей силы большинства микроорганизмов. Плесневые грибы в результате быстрой закладки, уплотнения и герметизации от доступа воздуха не развиваются. Такой способ консервирования трав обеспечивает лучшее сохранение питательных веществ и, в первую очередь, сахара и протеина. В 1 кг хорошего сенажа содержится 0,35 ЭКЕ, 40–55 г переваримого протеина, 35–40 мг каротина и 30–40 г сахара. Сенажом из бобовых трав можно заменить частично или полностью все грубые корма, силос и значительную часть концентратов.

Технология приготовления сенажа состоит из следующих последовательно выполняемых операций: скашивание и плющение (бобовых) трав; провяливание и сгребание в валки; подбор, измельчение и погрузка в транспортные средства; перевозка и разгрузка в хранилище; тщательная трамбовка (в траншеях) и надежное укрытие.

Для приготовления высокопитательного сенажа травы скашивают в ранние фазы вегетации: бобовые – в начале бутонизации, злаковые – в период выхода в трубку, в начале колошения. Провяленную массу измельчают до 3 см. Хороший сенаж можно готовить в герметических сенажных башнях, в бетонированных и других траншеях с твердым покрытием. В зависимости от условий они могут быть наземного, полузаглубленного и заглубленного типов различной емкости. Наиболее распространены хранилища на 500–600 т. В любом случае траншея должна быть заполнена за 3–4 дня. Массу тщательно трамбуют, особенно вдоль стен, не давая ей разогреться выше 37 °С, затем загружают на 60–80 см выше краев траншеи. Уплотнение прекращают, когда температура в верхнем 60...80сантиметровом слое снизится до 30 °С. Траншею укрывают полиэтиленовой пленкой, поверх нее насыпают 20–25 см земли, а затем кладут соломенные тюки.

Выбирают сенаж из траншеи вертикальным слоем по всей ширине и высоте траншеи ежедневно, иначе уже через 4–5 дней он плесневеет и греется. Открытую поверхность вновь укрывают пленкой, чтобы предохранить корм от доступа воздуха и предупредить развитие микробиологических процессов.

Суточные дачи сенажа в рационе лактирующих коров могут составить от 10 до 15 кг, в зависимости от продуктивности и состава рациона, молодняку крупного рогатого скота – 4–10 кг, овцам – 2–4 кг, лошадям – 6–10 кг.

Одна из перспективных технологий консервирования сочных кормов – использование бинарного микробиологического препарата «Биоконсервант». Его отличительная особенность – высокая эффективность и удобство в применении. Микробиологическая масса выпускается в виде пасты, устойчивой при хранении. Внесение 1,5 г этого препарата в виде суспензии на 1 кг всех видов сенажа и силоса позволяет получать корма только первого класса без малейшего присутствия масляной кислоты. За счет эффекта консервации сохранность переваримого протеина кормов возрастает на 19–25 %.

Корнеклубнеплоды и бахчевые культуры. Корнеклубнеплоды (картофель, кормовая и сахарная свекла, морковь, топинамбур, брюква, турнепс) и бахчевые (кабачки, тыква, арбуз) содержат большое количество воды – до 90 % (сочные корма). В них мало протеина (1–2 %), клетчатки (1 %) и почти нет жира. Питательность колеблется от 0,11 до 0,32 ЭКЕ (в зависимости от вида корма). Они богаты калием, витамином С. Некоторые из них (желтая и красная морковь) – хорошие источники каротина.

Перед скармливанием корнеплоды необходимо очистить от земли, вымыть. Их скармливают сельскохозяйственным животным всех видов.

Наиболее распространенным клубнеплодом является *картофель*, обладающий высокой биологической ценностью и большим содержанием крахмала. Более бедные по крахмалу сорта используются предпочтительно для питания людей, а более богатые – для технических (получение спирта) и кормовых целей. В сыром картофеле содержится ядовитое вещество – глюкозид салонин (2...20 мг/%). Большое его количество содержится в ростках проросшего картофеля и в незрелых клубнях. Такой картофель следует скармливать после дополнительной обработки – обломать ростки, проварить и давать в небольших количествах (воду после варки сливают).

Картофель скармливают в сыром измельченном виде крупному рогатому скоту, овцам, лошадям, а свиньям в вареном виде. Коровам дают его в среднем 10...15 кг, откормочному скоту – 25...30 кг, овцам – 1...2 кг в день, рабочим лошадям дают 5...6 кг сырого картофеля, а вареного – до 10...15 кг, свиньям – (вареного) от 3 до 12 кг.

Свеклу кормовую скармливают всем видам сельскохозяйственных животных, в целом виде и в виде резки. Лактирующим коровам можно скармливать до 30–35 кг свеклы в сутки, откармливаемому молодняку – до 35–40 кг, овцам – 4–5 кг, лошадям – 10–15 кг, свиньям – до 5–8 кг.

Важно знать, что вареную свеклу следует скармливать с предосторожностями из-за возможности отравления животных нитритами, которые образуются при медленном ее остывании.

В *сахарной свекле* содержится больше сахара, чем в кормовой. Максимальная дача сахарной свеклы не должна превышать половинных дач кормовой, а скармливают ее в два приема. К поеданию сахарной свеклы животных необходимо приучать постепенно, в течение 7 дней, чтобы не вызвать нарушения пищеварения.

Морковь является источником каротина (провитамина А). Хранить морковь труднее, чем свеклу и брюкву, поэтому ее приходится скармливать в первой половине зимы. Дойным коровам дают в день до 25 кг сырой моркови, свиньям на откорме – 6–8 кг.

Остальные корнеплоды – *брюква и топинамбур* используются в корм скоту редко. Нормы их скармливания такие же, как и других корнеплодов. Топинамбур содержит вместо крахмала инулин и чаще выращивается для лекарственных целей, являясь диетическим продуктом для больных диабетом людей. *Бахчевые культуры (тыква, кабачки и арбуз)* имеют ряд достоинств: хорошо переносят засуху, требуют более простого ухода, чем корнеплоды, редко поражаются вредителями. Их используют на корм скоту в южных и юго-восточных районах страны. Бахчевые культуры скармливают в сыром измельченном виде, как отдельно, так и в смеси с другими кормами. Тыкву можно использовать в вареном виде и для приготовления комбинированного силоса.

Грубые корма. *Сено* – консервированный зеленый корм, полученный путем естественного и искусственного высушивания трав до влажности не более 17 %. В сене хорошего качества имеются все питательные вещества, необходимые для полноценного питания жвачных. Получают сено из луговых и посевных однолетних и многолетних трав, бобовых, злаковых культур и их смесей.

При уборке трав на сено важно соблюдать сроки скашивания (для бобовых – фаза бутонизации; для злаковых – фаза колошения), которые завершают в течение 5–7 дней. В эти периоды в растениях содержится наибольшее количество питательных веществ и меньшее количество клетчатки.

В среднем в 1 кг сена содержится 0,52 ЭЖЕ, 40–80 г переваримого протеина, 10–35 мг каротина, 3–9 г кальция, 1–4 г фосфора.

Общим для всех технологий заготовки сена является скашивание и провяливание трав. К основным операциям технологического процесса заготовки сена относят: скашивание трав; скашивание трав с плющением (раздавливанием); сушку трав в прокосах (ворошением); сгребание в валки; подбор валков с копнением (прессованием, или измельчением); транспортировка копен (тюков, рулонов, измельченного сена); закладка на хранение в стог (скирду, под навес); активное вентилирование (досушивание) сена.

Оптимальная высота среза трав – 4–5 см. Травы первого года жизни рекомендуется скашивать на высоте 7–9 см. Траву лучше косить в ранние утренние часы (5–10 часов).

Существует несколько способов заготовки сена.

Заготовка рассыпного сена. Через сутки после скашивания траву ворошат. Подвяливание трав проводят в валках до влажности 25–35 %, а затем с помощью подборщика-копнителя собирают в копны. В копнах сено досушивают до 30 % влажности. Средняя плотность копен 70 кг/см^3 . После закладки копны находятся в поле 1–3 суток (влажность сена достигает 18–20 %).

Потом копны волокушами или копновозами перевозят к месту скирдования. Лучше сено хранить в сараях под навесами. Если таковые отсутствуют, сено хранят рядом с животноводческими помещениями в стогах, или скирдах на специальных площадках.

Заготовка измельченного сена. Провяленную траву подбирают при влажности 35–45 %, измельчают и грузят в транспортные средства. Рекомендуется длина резки 8–12 см. Способ измельчения сена пригоден для уборки злаковых трав. Досушивают и хранят сено в специальных башнях. Этот способ позволяет применять полную механизацию всех процессов заготовки, при малых затратах труда получить сено высокого качества.

Заготовка прессованного сена. Технологический процесс провяливания травы в поле аналогичен заготовке рассыпного сена. Важное условие получения прессованного сена высокого качества – однородность растительной массы с влажностью 20–22 %. Плотность прессования $150\text{--}200 \text{ кг/см}^3$. Тюки влажностью до 20 % можно сразу с пресс-подборщика подавать в прицеп и перевозить трактором к месту хранения. Сено прессуют в рулоны массой до 500 кг с помощью пресс-подборщика ПРП-1,6. При заготовке прессованного сена в 2,0–2,5 раза сокращаются потери питательных веществ. Сено в тюках или рулонах занимает меньший объем и лучше хранится, затраты на перевозку тюкованного сена ниже.

Приготовление сена методом активного вентилирования. Досушивание трав методом активного вентилирования – прогрессивный способ заготовки кормов. Сушка сена с использованием активного вентилирования позволяет приготовить качественное сено при любых погодных условиях. Досушивание зеленой массы активным вентилированием можно применять во всех зонах страны при заготовке рассыпного неизмельченного, измельченного и прессованного сена. Установки для вентилирования сена состоят из вентилятора и воздухо-распределительной системы. Сено досушивают активным вентилированием в сараях, под навесом, на открытых площадках. Подсушенную сенную массу разгружают на вентиляционные короба слоем до 2 м и вентилируют непрерывно в течение 1,5...2,0 суток до влажности массы на поверхности заложенного слоя 25...30 %. Затем укладывают второй слой толщиной 1,5...2,0 м и продолжают досушивать до влажности травы на поверхности второго слоя 25...30 %. Послойную укладку продолжают до образования скирды высотой не более 5...6 м и шириной скирды у основания – 4,5...5,0 м.

Прессованное сено досушивают так же, как и рассыпное не измельченное. Рекомендуемые размеры штабеля: ширина – 5,0...5,5 м, длина – 20 м, высота – 16...18 рядов тюков. При укладке тюков, начиная со второго ряда, делают вентиляционные ходы шириной 25...30 см в продольном и поперечном направлениях.

Новым технологическим приемом заготовки сена и сенажа, получившим широкое распространение в ряде стран, служит хранение этих кормов в рулонах, обмотанных высо-

коэластичной полимерной пленкой (18...20 мк). Преимущество такой технологии состоит в следующем: от момента скашивания трав до упаковки в пленку проходит несколько часов; корм в пленке не требует специальных условий для хранения, так как в рулоне сохраняется герметичная среда до разгерметизации; качество корма отличное, что гарантирует полноценное питание высокопродуктивных животных; потери питательных веществ минимальные, так как процесс провяливания непродолжительный, а механические потери практически отсутствуют; производительность труда повышается в 2 раза. В результате окупаемость вложенных средств не более 3 лет.

Приготовление искусственно высушенных кормов (травяная мука и резка). Искусственная сушка трав является одним из прогрессивных способов консервирования кормов. В 1 кг травяной муки содержится 0,6–0,8 ЭКЕ, 120–160 г переваримого протеина и 200–250 мг каротина. Лучшее сырье для производства травяной муки – бобовые травы. Влажность муки не должна превышать 9–12 %. Ее засыпают в специальные бумажные мешки и хранят в темном сухом помещении, чтобы сократить потери каротина. Для стабилизации каротина в травяной муке применяют антиоксиданты (сантохин, дилудин и др.). Витаминную травяную муку используют в основном для свиней и птицы.

Солома. Хотя в хозяйствах на корм крупному рогатому скоту и овцам используют солому, она в чистом виде плохо поедается и имеет низкую питательность из-за высокого содержания клетчатки (до 42 %). По энергетической питательности (ЭКЕ) лучшими соломами злаковых являются просяная, овсяная, ячменная, пшеничная яровая; из бобовых – гороховая, а также вико-овсяная. Переваримого протеина больше всего содержится в гороховой и вико-овсяной соломах.

Существуют *физические, химические и биологические* способы подготовки соломы к скармливанию. В хозяйствах распространены простые физико-химические способы: измельчение, смачивание, заваривание, сдабривание, гранулирование, запаривание и др. Эти приемы способствуют лишь повышению поедаемости обработанной соломы.

Химические и биологические способы подготовки к скармливанию повышают поедаемость, переваримость и питательную ценность соломы. Для химической обработки соломы используют известь, каустическую соду, кальцинированную соду, аммиачные препараты (сжиженный аммиак, аммиачная вода) и другие.

Среди биологических способов используют силосование соломы в чистом виде с использованием бактериальных заквасок, ферментов, молочной сыворотки и других добавок, а также силосование зеленой травой, кислым жомом, бардой и другими высоковлажными кормами.

Зерновые корма. Все зерновые корма разделяются на две группы: углеводистые и протеиновые. К группе углеводистых кормов относится зерно злаковых (кукуруза, овес, ячмень, пшеница, рожь и др.), к группе протеиновых – зерно бобовых (горох, кормовые бобы, соя, люпин, вика и др.).

Зерновые корма имеют высокую энергетическую питательность (1,09...1,50 ЭКЕ в 1 кг корма), поэтому их относят к концентрированным кормам. Концентрированные корма являются основой рационов в свиноводстве и птицеводстве, а в скотоводстве, овцеводстве, коневодстве и кролиководстве дополнительными кормами.

Зерно злаковых содержит в среднем 120 г сырого протеина, переваримость которого составляет около 75 %. В протеине злаковых содержится мало лизина. Меньше клетчатки содержат кукуруза и пшеница. Злаковые бедны зольными элементами (1,5...5,0 %). Кроме общих свойств вид зерна имеет свои специфические особенности.

Кукуруза содержит наибольшее из злаковых зерновых количество обменной энергии, отличается более высоким содержанием жира, она источник линолевой кислоты, содержит каротиноиды. Недостаток кукурузы – неполноценность протеина из-за низкого содержания

лизина и триптофана. Измельченная кукуруза быстро прогоркает, так как в ней много жира. Лучше скармливать кукурузу в мелкоизмельченном виде крупному рогатому скоту и свиньям, а в виде дерти (крупного помола) – лошадям, птице и в смеси с другими кормами (горох, ячмень и др.).

Овес считается диетическим кормом после отделения пленок, особенно для лошадей. Ему приписывают свойство повышать у лошадей активность. Эта особенность овса объясняется содержанием в нем холина (витамина В₄). Овес скармливают всем видам сельскохозяйственных животных. Однако необходимо ограничивать его дачу молочному скоту при выработке масла и свиньям в последний период откорма, так как масло и сало получаются мягкими.

Ячмень. По сравнению с овсом ячмень содержит в 2,5 раза меньше клетчатки и жира. Среди злаковых имеет наиболее высокое содержание лизина. Ячмень является удовлетворительным кормом для лошадей и молочного скота и отличным – для откорма свиней, так как в сочетании с другими кормами дает мясо и сало высокого качества.

Пшеница по питательности уступает кукурузе, а по содержанию протеина превосходит все другие злаковые, но в ней мало лизина. Зерно пшеницы является компонентом в большинстве комбикормов и охотно поедается животными всех видов.

Рожь по питательности близка к пшенице. Зерно ржи скармливают животным после предварительной обработки в размолотом виде и в умеренных количествах. Скармливание ее в целом виде может вызвать расстройство пищеварения, колики, так как крахмал ржи сильно набухает в желудке животных. Опасна для животных рожь, пораженная спорыньей (гриб, содержащий смесь токсинов), которая может вызвать аборт и нарушение пищеварения.

Просо по питательности сходно с овсом. Из-за содержания до 25 % твердых инкрустирующих веществ в оболочке проса его необходимо размолоть для лучшего переваривания. В зерне проса обнаружено вещество, стимулирующее рост животных, а в красных сортах проса содержится каротин.

По сравнению со злаковыми зерновыми в бобовых культурах содержится в 2...3 раза больше сырого протеина и в 2...5 раз аминокислоты – лизина.

Горох – основной зернобобовый корм. По химическому составу горох отличается богатством витаминов и аминокислот. При его использовании в рационе дойных коров (1...2 кг в сутки) повышаются удои, и улучшается состав молока, а у свиней на откорме улучшается качество мяса и сала. Для разрушения антипитательных веществ гороха, его перед скармливанием варят или запаривают.

Соя служит для получения пищевых продуктов, а на корм скоту идут отходы (жмыхи и шроты) от переработки соевых бобов. Питательная ценность 1 кг сои составляет 1,5 ЭКЕ и 280 г переваримого протеина. Из-за наличия в сое большого количества вещества ингибитора (трипсина и др.) скармливать ее животным без предварительной обработки нельзя. Перед скармливанием бобы сои необходимо подвергать высокотемпературной обработке.

Кормовые бобы богаты протеином, углеводами и витаминами. В составе кормовых бобов содержатся дубильные вещества, которые при больших дачах могут вызвать у животных нарушения пищеварения. Зерно бобов кормовых скармливают в размолотом или дробленом виде при откорме крупного рогатого скота и свиней, сало получается твердое, зернистое, мясо плотное.

Другие бобовые культуры (*чечевица, нут*) на корм скоту занимают малые объемы в общем балансе зернобобовых. Питательность их близка к гороху.

Вику включают в рацион в ограниченных количествах и не всем животным из-за содержания в ней синильной кислоты. Норма включения вики в размолотом виде в комбикорма

для свиней, крупного рогатого скота, овец составляет 10 %. Другим видам животных вика не скармливается.

Люпин кормовой – высокопротеиновый корм. Используют в кормлении в основном сладкие сорта люпина, в которых очень мало алкалоидов. Горькие сорта люпина синего цвета содержат алкалоиды, которые вызывают расстройство пищеварения у животных при скармливании и придают горький вкус молоку, маслу и другой продукции.

Подготовка зерновых кормов к скармливанию. Зерновые корма редко скармливают животным в цельном виде, так как они недостаточно перевариваются животными. Исключение составляют лошади и птица. Для повышения вкусовых качеств, поедаемости, переваримости и усвоения питательных веществ зерновых кормов применяют разные способы подготовки их к скармливанию.

Измельчение зерна (дробление) – наиболее дешевый и широко используемый в практике способ. Зерновые корма скармливают в виде муки или дерти. Средний размер частиц муки 1...2 мм, дерти – 2,5...3,5 мм.

Плющение получает все большее распространение. Предварительно зерновую массу обрабатывают в течение 3...5 минут теплой водой, а затем подвергают плющению машинами типа ПЗ-3 и ПЗ-8.

Ошелушивание зерна – освобождение от пленок на шелушильных машинах различных модификаций. Зерно без пленок скармливают телятам в молочный период, ягнятам, пороссятам-сосунам и пороссятам-отъемышам, птице.

Поджаривание. Этой обработке подвергают ячмень, пшеницу, горох в смеси или отдельно. Поджаривание придает зерну приятный вкус, повышает усвояемость крахмала, обеззараживает от грибной и бактериальной микрофлоры. У пороссят-сосунов лучше развиваются жевательные мышцы, и улучшается пищеварение. Скармливают поджаренное зерно пороссятам-сосунам с 5...7-го дня жизни до отъема от 30...50 г до 100...120 г в сутки в зависимости от возраста. Зерно сначала замачивают, затем поджаривают на противне при постоянном перемешивании до светло-коричневого (кофейного) цвета, зерно становится хрупким, приобретает сладковатый вкус.

Осолаживание зерна способствует частичному превращению крахмала в сахар (мальтозу) в злаковых зерновых (ячмень, рожь, пшеница и др.). Осолаживание зерна проводят в ящиках или чанах. Измельченное зерно насыпают слоем до 40...50 см и заливают горячей водой (85...90 °С) из расчета 1,5...2,0 л на 1 кг корма, перемешивают, закрывают крышкой и оставляют на 3...4 часа, поддерживая температуру около 55...60 °С для ферментации. Для лучшего осолаживания добавляют 1...2 % ячменного солода. За счет этого количество сахара возрастает на 10...12 %, и корм приобретает сладковатый вкус. Солод можно приготовить в самом хозяйстве. Для этого зерно ячменя увлажняют, рассыпают слоем 10 см в ящике и оставляют для проращивания на 2...3 дня при температуре помещения не менее 20...25 °С. Проращенное зерно (до 4...8 мм) после высушивания и измельчения используют для осолаживания. Осолаживают не более половины суточной дачи зерна.

Дрожжевание. Техника дрожжевания зерновых злаковых кормов (кукуруза, ячмень, пшеница) аналогична приготовлению теста на дрожжах. В таком корме повышается содержание полноценного белка, ферментов, витаминов группы В, эстрогенов и улучшаются его диетические и вкусовые качества. Применяются три способа дрожжевания: безопарный, опарный и заквасочный. Опарный способ наиболее удобен. Готовый дрожжеванный корм скармливают коровам и телятам, а также свиньям от 0,2 кг до 1,2 кг в зависимости от возраста.

Проращивание зерна производят для повышения его питательности за счет осахаривания крахмала, увеличения аминокислот, витаминов группы В и витамина Е. Замоченное

зерно проращивают в течение 3...5 дней в теплом освещенном помещении. Зерно вместе с ростками скармливают крупному рогатому скоту и свиньям. При проращивании зерна злаковых и бобовых в течение 7...8 дней на специальных растворах при интенсивном освещении можно получить *гидропонную зелень*. При этом корм обогащается минеральными веществами и витаминами. Гидропонную зелень скармливают пороссятам, птице и племенным животным.

Варка и пропаривание зерна применяется только для зерновых бобовых – гороха, кормовых бобов, сои и других – в целом или измельченном виде для повышения биологической ценности белка, а также для разрушения в них ингибиторов (веществ, препятствующих действию ферментов). *Флакирование* – приготовление хлопьев из пропаренного зерна. Пропаривание зерна происходит при температуре воды до 94 °С в течение 12...14 минут. Флакированный корм используют для крупного рогатого скота, овец, свиней.

Экструзия (продавливание) – обработка в экструдере очищенного и высушенного зерна (влажность 12...16 %) под действием высокого давления (25...30 атм) и температуры (120...180 °С). Экструзия зерна приводит к увеличению в его составе сахара, декстринов, повышению его биологической активности и снижению крахмала и целлюлозы (истинной клетчатки). Экструдированный корм используют для кормления поросят младших возрастов. В последнее время экструдированное фуражное зерно и комбикорма. В процессе экструзии комбикорма в нем почти полностью уничтожаются токсичные грибы, бактерии, а питательные и биологически активные вещества сохраняются.

Микронизация – обработка зерна инфракрасными лучами в течение 35...60 с, сопровождаемая выделением внутреннего тепла. При этом гигроскопическая влага испаряется, повышается давление, и зерно набухает, вспучивается, становится мягким, растрескивается. В отечественной практике для этого используют кварцевые галогеновые лампы КТИ 220-1000, с помощью которых облучают зерно, движущееся по транспортеру. При микронизации зерна происходит расщепление крахмала до сахаров (до 98 %), а также уничтожается вредная микрофлора зерна, предупреждается зараженность зерна амбарными вредителями. Использование микронизированного зерна для скармливания поросятам способствует ускорению их роста и повышению живой массы на 16 %.

Восстановление. Очищенное сухое зерно помещают в емкости на 24...48 часов, доводят водой до влажности 25...30 %, затем увлажненное зерно выдерживают при температуре 15...18 °С не более 15...20 дней, иначе оно плесневеет. Улучшается питательная ценность восстановленного зерна.

Корма животного происхождения. Корма животного происхождения отличаются от растительных кормов тем, что в них отсутствует клетчатка. Животные корма богаче незаменимыми аминокислотами: лизином, метионином, триптофаном, содержат витамин В₁₂, который отсутствует в растительных кормах. К этой группе кормов относятся молоко цельное и отходы переработки молока: обезжиренное молоко (обрат), молочная сыворотка и пахта, а также отходы мясной и рыбной промышленности.

Молоко цельное служит основным кормом для молодняка всех видов животных в первые недели жизни. Наибольшее количество питательных веществ содержится в молозиве (первые 5...7 дней после отела). В молозиве содержатся иммунные (защитные) тела.

Обрат образуется из цельного молока путем удаления сливок. В 1 кг обрата содержится 0,13 ЭКЕ и 35 г переваримого протеина. Свежий обрат скармливают телятам, поросятам-сосунам и поросятам-отъемышам. Сухой обрат используется для приготовления заменителя цельного молока (ЗЦМ), который скармливают всем видам животных.

Сыворотка, пахта. Сыворотку получают при производстве творога и сыра, а пахту – при производстве масла из сливок. В них содержится мало жира, но много молочного сахара. Такой корм чаще используют при откорме свиней.

К отходам мясной промышленности относятся мука (мясная, костная, мясо-костная), мука из шквар и кормовой животный жир. *Мясная и мясо-костная мука* готовятся из цельных туш животных, не пригодных в пищу человека, а также из различных отходов, полученных при убойе путем измельчения и высушивания. Корм богат протеином, кальцием и фосфором, используется в основном в кормлении свиней и птицы, а также при производстве комбикормов.

Кормовой животный жир получают на мясокомбинатах при утилизации туш животных непищевого назначения. Он представляет собой смесь жиров – говяжьего, свиного и бараньего. Содержание воды в нем не должно превышать 5 %. Кормовой жир применяется для промышленного изготовления ЗЦМ и комбикормов для кур-несушек и цыплят-бройлеров.

Мука из шквар – это высушенные и измельченные остатки вытопки животных жиров. В ней содержится до 20 % жира. Используется в комбикормовой промышленности.

К отходам рыбной промышленности относятся рыбная мука, рыбный фарш, крабовая мука. *Рыбную муку* получают из непищевых сортов рыбы и отходов консервной промышленности. Рыбная мука является хорошим источником протеина, кальция, фосфора, богата микроэлементами и витаминами группы В. Она широко используется при приготовлении комбикормов для свиней и птицы.

Отходы технических производств. *Остатки мукомольного производства.* Побочными продуктами переработки зерна на муку и крупы являются *отруби, кормовая мука, мучная пыль*. В зависимости от вида перерабатываемого зерна отруби бывают пшеничные, ржаные, овсяные, рисовые, гречневые и др. Наиболее ценные в кормовом отношении пшеничные и ржаные. Отруби богаты клетчаткой, по сравнению с зерном богаче фосфором и витаминами группы В, особенно никотиновой и пантотеновой кислотами, но бедны каротином и кальцием. Отруби по общей питательности (в 1 кг содержится в среднем 0,89 ЭКЕ) относятся к концентрированным кормам. Они служат хорошим кормом для всех сельскохозяйственных животных, так как оказывают на пищеварение послабляющее действие.

Отходы маслоэкстракционного производства. К ним относятся *жмыхи и шроты*. В зависимости от технологии извлечения масла из семян масличных культур (подсолнечника, льна, рапса, сои и др.) получают различные по своему составу и питательности продукты. Жмыхи получают при извлечении масла из семян прессованием, а шроты – экстракцией растворителями. В основном жмыхи и шроты используют при производстве комбикормов. Жмыхи и шроты по питательности относятся к концентрированным кормам и содержат в 1 кг в среднем 1,04...1,37 ЭКЕ, являются хорошими источниками протеина, кальция, фосфора. Однако большинство этих кормов, приготовленных из семян рапса, горчицы, льна, содержат вредные и ядовитые вещества, поэтому их скармливают только после предварительной влаготепловой обработки.

Отходы бродильного производства. К этой группе кормов относятся отходы спиртового (барда) и пивоваренного производства (пивная дробина, солодовые ростки, пивные дрожжи).

Барда бывает кукурузная, ячменная, ржаная, картофельная. По составу она относится к водянистому корму (содержится до 90...95 % воды). Барду в основном скармливают в свежем виде, но перед скармливанием необходимо добавить мел, так как кислотность (рН) её составляет 4,2...4,5. Сушеную барду используют в комбикормах.

Пивная дробина содержит до 80 % воды и относится к водянистому корму. Свежую пивную дробину скармливают в день ее производства. Сухую пивную дробину вводят в состав комбикормов.

Пивные дрожжи содержат протеин, витамины группы В, ферменты и гормоноподобные вещества, которые положительно влияют на организм животного, используются для профилактики рахита. Сухие пивные дрожжи – ценная белково-витаминная добавка для всех видов животных. При ультрафиолетовом облучении дрожжей в них повышается содержание витамина Д.

Солодовые ростки в чистом виде животным скармливаются редко. Их используют в качестве белково-витаминной добавки в производстве комбикормов.

Отходы свеклосахарного производства. При переработке сахарной свеклы на сахарных заводах получают жом и кормовую патоку (мелассу).

Свежий жом относится к водянистому корму, также содержит до 93 % воды. В свежем виде он плохо хранится, поэтому используется в силосованном или сушеном виде, главным образом для крупного рогатого скота при откорме.

Кормовая патока (меласса) является концентрированным кормом, в 1 кг мелассы содержится до 0,94 ЭКЕ. Это углеводистый корм, содержащий до 600 г сахара в 1 кг мелассы. В патоке нет жира и клетчатки, но содержится много калия и натрия. Высокое содержание в патоке щелочных элементов приводит к расстройству пищеварения, поэтому норма скармливания патоки взрослому рогатому скоту 1 кг в сутки после разбавления водой 1:3 (сдабривая грубые корма). Патока является основным кормом для балансирования рационов по сахаро-протеиновому отношению.

Отходы крахмального производства. Основными источниками для получения крахмала служит картофель, а также кукуруза, пшеница и рис. Отходом производства является *мезга*, которая относится к водянистому корму и содержит в среднем до 90 % воды. В ней сравнительно много калия, но отсутствуют витамины. Мезгу можно силосовать и сушить. Свежая мезга быстро портится, ее скармливают в день производства. К поеданию мезги животных приучают постепенно.

Комбикорм – сложная однородная смесь, приготовленная из различных кормовых продуктов по определенному рецепту и обеспечивающая полноценное сбалансированное кормление животных. Для сельскохозяйственных животных комбикорма готовят с учетом вида, возраста, пола, физиологического состояния и продуктивности. В зависимости от назначения выделяют полнорационные комбикорма (ПК); комбикорма-концентраты (КК); балансирующие кормовые добавки (белкововитаминные, минеральные, премиксы).

Премикс – это однородная смесь измельченных микродобавок и наполнителя, используемая для обогащения комбикормов и концентрированных смесей. В состав премиксов входят витамины или витаминные препараты, микроэлементы, ферментные препараты, антибиотики, вкусовые добавки, антиоксиданты и др. В качестве наполнителя используют пшеничные отруби, зерно пшеницы, кормовые дрожжи, соевый шрот.

Кормовые добавки. К основным кормовым добавкам относятся азотсодержащие вещества, энергетические, минеральные, витаминные и др. Они применяются в кормлении животных для сбалансированности рационов при недостатке в них тех или иных питательных веществ.

Небелковые азотистые добавки. К этой группе добавок для жвачных животных относятся мочевины (карбамид), бикарбонат аммония, сульфат аммония, аммиачная вода и др. Синтетические азотсодержащие вещества (САВ) используются в качестве добавок только при недостатке в рационах переваримого протеина. САВ используются только в кормлении жвачных животных и не применяются для свиней, лошадей, птицы и других животных с однокамерным желудком.

Кормовые жиры – это энергетическая добавка и используется в кормлении всех видов сельскохозяйственных животных. К кормовым жирам относятся рыбий и животный жиры.

Минеральные добавки. При недостаточном содержании в кормах минеральных веществ в рацион включают минеральные добавки. При недостатке кальция – мел, ракушку, известняк, сапропель (озерный ил), древесную золу. Для устранения дефицита фосфора и кальция применяют кормовые фосфаты: монокальцийфосфат, динатрийфосфат, диаммонийфосфат, преципитат. В качестве источника натрия и хлора всем видам животных скармливают поваренную соль. При низком содержании микроэлементов в кормах в рацион включают соли микроэлементов.

Витаминные добавки. Для балансирования рационов при дефиците витаминов в кормах применяются витаминные препараты. Витаминные кормовые добавки и чистые витаминные препараты используют в качестве кормовых смесей, комбикормов, премиксов, белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД), в соответствии с потребностью животных в конкретном витамине.

Ферментные препараты – это биологические катализаторы, определяющие направление и ускоряющие течение реакции обмена веществ. Микробиологическая промышленность выпускает препараты двух групп – грибковые и бактериальные. Ферментные препараты вводят в комбикорма и премиксы.

Для повышения использования питательных веществ из комбикормов ячменно-пшеничного типа, содержащих некрахмальные полисахариды, в них вводят кормовые ферментные препараты. Наиболее часто используются мультиэнзимные композиции – МЭК-С-Х-1, МЭК-С-Х-2, МЭК-С-Х-3, целловиридин Г20, жидкий концентрат целловиридина, МЭК ЦГАП, жидкие препараты «Фекорд». Их применяют в комбикормах для жвачных животных, а также для свиней и птицы.

Кормовые антибиотики подавляют и уменьшают количество вредной микрофлоры, повышая этим устойчивость организма, стимулируя рост, развитие и продуктивность животных. В настоящее время в кормлении животных применяют в основном гризизин и бацитрацин в составе комбикормов и премиксов.

Корма микробиологического синтеза. *Кормовые дрожжи* – высокобелковый корм. Протеин дрожжей по своей питательности приближается к белкам животного происхождения. Белки дрожжей богаты аминокислотами. В дрожжах содержится много витаминов группы В₁₂. Кормовые дрожжи получают из чистых дрожжевых культур, выращенных на гидролизатах отходов спиртовой, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности. В настоящее время микробиологическая промышленность получает дрожжи на углеводородах нефти (гаприн, паприн, эприн и др.). На долю паприна приходится 80...90 % из всех производимых кормовых дрожжей.

1.8 Основы нормированного кормления сельскохозяйственных животных

Кормление можно считать научно обоснованным (нормированным) и полноценным, если оно экономично за счет достижения высокой продуктивности и соответствующего качества продукции, нормального воспроизводства животных и сохранения их здоровья. Нормированное кормление – это кормление, при котором учтены потребности организма во всех питательных, минеральных и биологически активных веществах. Для крупного рогатого скота нормирование кормления осуществляется по 24 показателям, для свиней – по 28... 30, для лошадей – 30 и для овец – по 18 показателям. В систему нормированного кормления сельскохозяйственных животных входят понятия: норма кормления, рацион и его структура, тип кормления, методы контроля полноценности кормления и другие.

Норма кормления – это научно обоснованная суточная потребность определенного животного в энергии, питательных и минеральных веществах, витаминах. Норму кормления определяют для животных разных видов и возрастов с учетом их физиологического состояния, продуктивности, технологии производства продукции и других факторов. Количество питательных веществ, выраженное в кормовых единицах, необходимое животному на определенный период времени называется *уровнем кормления*. Потребность в питательных веществах для сохранения имеющихся кондиций у животных называется *поддерживающей нормой кормления* и зависит от их живой массы. Чем больше масса тела животного, тем выше его потребность, так, на 100 кг живой массы крупного рогатого скота требуется 1,0 ЭКЕ и 0,5 ЭКЕ на 1 кг молока 4 % жирности (*продуктивная норма*). Для нормальной репродукции необходимо наличие в кормах и в организме достаточного количества всех питательных веществ. Потребность беременных животных в питательных веществах – *репродуктивная норма кормления* отражена в нормах кормления животных разных видов. Потребность беременных (стельных) коров предусмотрена в нормах кормления стельных сухостойных коров, которые зависят от живой массы и планируемого удоя в следующую лактацию.

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.